Revue de Botanique appliquée

& d'Agriculture coloniale

ORGANE MENSUEL

de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies

PUBLIÉ PAR

le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

3e année. 30 NOVEMBRE 1923. Bulletin n° 27.

ÉTUDES & DOSSIERS

Questions forestières coloniales.

Par Ém. DE WILDEMAN.

Ces questions préoccupent actuellement et très vivement les gouvernements coloniaux et les métropoles qui éprouvent de grandes difficultés pour obtenir d'Europe les bois qu'ils doivent ouvrer.

Des efforts considérables ont été faits dans la plupart des pays ayant des possessions outre-mer pour tirer de leurs protectorats et colonies, cette matière de première utilité qui semble être en quantité inépuisable, par exemple dans les colonies de l'Afrique tropicale, occidentale et centrale.

Nous avons vu récemment se constituer en France, dans les environs de Paris, une Halle aux bois tropicaux; on ne peut qu'encourager cette initiative, car si ce marché est bien conduit il en résultera rapidement des bénéfices directs pour l'exploitation qui pourra être plus facilement réglementée.

Depuis plusieurs années nous nous sommes occupés de la question des forêts tropicales, l'envisageant moins peut-être du côté direct « bois », que du côté botanique et de celui de l'avenir des colonies forestières.

M. le Prof. H. Lecomte, après Aug. Chevalier, Ém. Perrot et d'autres, a fait ressortir l'importance de la connaissance scientifique des bois, dont il faut dresser l'état civil. Et récemment encore, M. Lecomte, dans un très intéressant petit volume, a fait voir que pour

une exploitation rationnelle des forêts tropicales, il y avait lieu de former, au point de vue botanique, les agents forestiers (1).

Nous avons été amenés à reprendre cette question parce que une phrase parue dans le n° 24 de la *R. B. A.* devrait être mise en vedette et être placée constamment sous les yeux des coloniaux. M. Mathey a dit avec très grande raison : « Ce qu'il faut, c'est envisager nettement la situation, réduire considérablement tout ce qui concerne le bois de chauffage. » Si cela est vrai pour l'Europe, cela l'est doublement pour les Colonies où le chauffage des bateaux, par exemple, entraîne à lui seul un gaspillage de bois que l'on pourrait sans conteste mieux utiliser.

On ne se rend pas encore suffisamment compte, dans les colonies, de l'immense quantité de stères de bois qui passent par les chaudières des vapeurs qui sillonnent les rivières africaines, en particulier celles du Congo, et du temps qu'il faudrait pour reconstituer cette masse de substance ligneuse perdue.

Nous ne pouvons, cela nous entraînerait trop loin, donner à ce sujet quelques statistiques, cependant très intéressantes.

Il faut, en exploitation forestière tropicale, être très prudent, et ce qu'écrivait il y a quelque temps M. Prades, du Service Forestier de l'Indochine, est particulièrement à considérer pour l'Afrique. « Il ne faut pas, disait-il, que sous le prétexte que les marchands manquent de produits ligneux, nous facilitions la destruction de la forêt et que les forestiers qui nous succèderont puissent nous accuser d'avoir méconnu notre métier. Nous ferons tout notre possible pour aider à assurer l'approvisionnement ou le commerce du bois. Mais nous ne pouvons rien promettre, ni accorder, qui soit contraire à l'intérêt général. »

Récemment, M. G. Delevoy chargé par le Comité spécial du Katanga (Congo belge) de l'organisation d'un service forestier et qui a publié sur cette question forestière différents travaux (2), rapports, etc.., a présenté à un Congrès forestier de Bruxelles, quelques considérations sur la nécessité de protéger les forêts coloniales.

Les conclusions de son exposé, qui paraîtra ultérieurement *in extenso*, ont été formulées comme suit :

1° L'importance des massifs boisés est au moins aussi grande pour

(1) H. Lecomte. — Les Bois coloniaux. Paris, Arm. Colin, 1923. (Voir *R. B. A.* 1923, Bibl. 430, pp. 710-711).

(2) Nous citerons entre autres : G. Delevoy. Les pépinières au Katanga. Comité spécial du Katanga. Service forestier. Bruxelles, 1923.

les régions tropicales que pour les régions tempérées, tant au point de vue économique qu'au point de vue des services indirects;

2° Les forêts coloniales ne sont pas inépuisables; elles sont, en moyenne, moins riches qu'on pourrait le croire et sont particulièrement sensibles aux multiples causes de destruction qui agissent dans un milieu où les ennemis naturels et la lutte pour l'existence entravent le développement de la végétation ligneuse; d'ailleurs, en dehors des régions couvertes en forêts de type équatorial, l'activité de la végétation des essences est plutôt réduite;

3° Parmi les causes d'appauvrissement et de destruction des forêts coloniales, il faut citer les cultures temporaires indigènes, le feu, les exploitations outrancières exécutées sans méthode et sans souci de l'avenir;

4° Les forêts, ainsi défrichées ou exploitées, ne se reconstituent que lentement et même sont souvent remplacées par des formations sans valeur, tant au point de vue économique qu'au point de vue des services indirects;

5° Il importe donc que les autorités responsables prennent des mesures, non seulement pour percevoir les redevances sur les coupes de bois, mais pour assurer la pérennité des massifs forestiers dont nous ne pouvons être qu'usufruitiers. Il faut que l'État conserve la haute main sur toutes les forêts coloniales, qu'il organise les services spéciaux nécessaires à leur étude et à leur administration et qu'il donne à ces services les pouvoirs et l'autorité indispensables pour agir énergiquement et remplir leurs fonctions comme le commandent les circonstances, à l'abri des influences politiques et des intérêts particuliers plus ou moins justifiés;

6° Il importe, pour l'avenir de la Colonie, que l'on prenne dès à présent, les mesures adéquates, car la destruction va s'intensifiant avec l'occupation.

Inutile de dire que nous partageons complètement la manière de voir de M. DELEVOY, nous voudrions même parfois aller plus loin, nous avons d'ailleurs souligné en publiant les documents du comte J. DE BRIEY, le fait que nous sommes, dans ce domaine, des usufruitiers et que trop souvent on sacrifie l'avenir au présent.

C'est peut-être le comte J. DE BRIEY qui, le premier, lança ce mot bien exact d'usufruitier, bien souvent repris depuis, et même par M. BERTIN, un des grands partisans de l'exploitation des forêts coloniales, qui tout en les considérant comme « une réserve presque illimitée », a ajouté : « Nous devrons n'y puiser qu'en usufruitiers clair-

voyants, soucieux de conserver intact le capital à léguer aux générations futures (1). »

Plus récemment encore, dans son intéressant « Congo physique », M. M. ROBERT, Directeur du Service géographique et géologique du Katanga, est revenu sur l'instabilité des conditions de vie végétale dans les régions à climat tropical, et il reprend la question si souvent discutée de la régression de la forêt en région tropicale (2). Or, on sait, mais on oublie volontiers, comme le rappelait encore à la *Société d'Acclimatation de France*, M. G. CAPUS, que la forêt joue un rôle considérable dans le règlement de l'écoulement des eaux et que « la déforestation est cause du régime torrentiel des cours d'eau (3). »

Nous ne pouvons malheureusement pas reprendre ici les arguments reproduits par M. ROBERT, ils sont bien connus il est vrai, mais mériteraient cependant d'être mieux pris en considération par ceux qui cherchent à exploiter la forêt coloniale sans trop songer au lendemain (4).

M. LECOMTE a bien envisagé la situation, quand sans ambages il déclare : « Comme il arrive pour toutes les questions à l'ordre du jour, les incompétences les plus notoires se sont prodiguées en conseils aussi variés que peu judicieux, ce qui n'a pas manqué de faire éclore de toutes parts des espoirs tout à fait exagérés et par contre-coup, de jeter sur nos bois coloniaux une sorte de discrédit qu'ils sont bien loin de mériter. »

M. H. LECOMTE, tout en étant partisan de l'exploitation des réserves forestières des colonies africaines par exemple, n'hésite pas à ajouter après avoir conseillé l'exploitation aussi complète que possible de la forêt : « Mais il ne faut pas envisager seulement le présent, il est encore sage de prévoir l'avenir ; aussi j'ajoute qu'à toute exploitation forestière doit correspondre l'aménagement d'une certaine superficie ».

Cette reforestation est une nécessité, mais pour être exécutée il faut des hommes et comme nous l'avons dit, comme nos collègues et amis français l'ont dit avant nous, comme le répète M. DELEVOY, il faut créer des services forestiers compétents qui auront à étudier longuement et mûrement la situation des forêts.

(1) *Colonies et Marine*, p. 73-87 et *Annales Institut colonial*. Bordeaux, mars 1920, p. 77.

(2) Cf. Rapport du Ministre des Colonies de Belgique sur l'administration du Ruanda et de l'Urundi en 1921 ; voyez E. D. W. in *Bull. Assoc. planteurs de caoutchouc d'Anvers*, 7-8, 1923, p. 115.

(3) *Bull. Soc. Nat. d'Acclimatation de France*, n° 8, août 1923, p. 149.

(4) M. ROBERT. — Le Congo physique, Bruxelles, Lamertin, 1923, p. 196 et suivantes.

Mais si M. Lecomte préconise cette formation de forêts de remplacement, celle de réserves, il voudrait voir aller plus loin et assister à l'établissement de ce qu'il appelle « Réserves botaniques ». En préconisant les réserves, en demandant, comme nous le rappellerons, la domanialité de la forêt tropicale, nous envisagions les arguments de grande valeur présentés par M. Lecomte et sommes donc, comme lui, partisan des réserves prises dans ce sens. Il est indiscutable, comme il le dit, que l'exploitation même bien réglée de la forêt fait disparaître la forêt primitive de façon irrémédiable. « Or notre connaissance de la forêt tropicale est encore très incomplète, aussi bien au point de vue botanique, qu'au point de vue spécial des applications possibles de divers bois non encore étudiés... Détruire la forêt primitive c'est peut être s'exposer à faire disparaître à jamais des végétaux intéressants, ayant jusqu'à ce jour échappé à la sagacité des voyageurs naturalistes. »

Ce ne sont pas seulement des hommes de science, des forestiers français métropolitains et coloniaux (Indochine, Madagascar : Louvel, Perrier de la Bathie), des forestiers belges, qui préconisent en outre la protection des forêts coloniales existantes, mais des Anglais tel T. F. Chipp, du Service forestier de la Côte-d'Or, actuellement attaché au Jardin botanique de Kew qui, se basant d'ailleurs parfois sur des données d'Aug. Chevalier, fait ressortir l'importance de l'existence et du maintien de la forêt et la nécessité de la protéger (1).

Il résume les raisons de cette protection forestière dans ces quatre points :

1° Son importance comme source de bois pour l'Empire ;

2° La part qu'elle prend dans la protection des sources ;

3° Dépendance totale de l'Agriculture, considérée au point de vue commercial, de l'existence de forêts ;

4° Sa valeur pour les mines, chemins de fer, usages domestiques.

Il n'y a pas bien longtemps que M. O. Collet, faisait ressortir à l'*Association belge du matériel colonial*, les avantages d'une politique forestière pour le Congo.

La forêt, disait-il, doit :

1° Fournir aux besoins croissants en bois d'œuvre en général ;

2° Rendre productifs des terrains pauvres impropres à d'autres cultures ;

(1) T. F. Chipp.— The Gold Coast Forestry Problem, in *Empire Forestry Journal*, vol, 2, n° 1, Avril 1923, p° 65.

3° Obtenir des rendements justifiant la création d'un domaine boisé de l'État, destiné à contribuer aux dépenses de la Colonie.

Des considérations analogues à celles que nous avons sommairement rappelées et que l'on pourrait largement étendre nous avaient fait résumer, antérieurement à la publication de M. Delevoy, en cinq thèses les discussions que nous avions pu soutenir dans divers milieux sur la forêt tropicale congolaise.

Bien que se rapportant surtout au Congo, plusieurs de ces thèses mériteraient, il nous semble, d'être prises en considération dans d'autres colonies, guère beaucoup mieux outillées que la nôtre pour protéger leur patrimoine forestier. Nous les rappellerons ici.

I. — Il faut poser juridiquement le principe de la domanialité de la forêt. M. Hugues, dans son livre: Principes de Législation domaniale applicables à l'Afrique occidentale française. Gouvernement de l'Afrique occidentale française Gorée, 1919, a donné les raisons de cette domanialité et les conclusions à en tirer. Nous ne voulons pas insister ici.

II. — La forêt doit se trouver sous la dépendance d'un organisme gouvernemental, — service forestier étendu, — qui seul peut, avec la pérennité nécessaire gérer un patrimoine aussi instable.

III. — Le Service forestier doit être juge de tout accord de concessions forestières pour l'octroi desquelles la plus grande prudence est exigible.

IV. — Le Service forestier doit réglementer le reboisement, qu'il est impossible de demander à une initiative privée, ou d'exiger telle.

V. — La protection des forêts et le reboisement sont nécessaires dans toute colonie tropicale et en particulier au Congo ; les forestiers tropicaux estiment qu'il faut, pour le maintien de la valeur du sol et du climat, une couverture forestière de 40 %. Cette proportion de forêt n'existe plus au Congo, pris dans son ensemble ; la forêt y est *indiscutablement* en régression.

Indiscutablemeut aussi ces thèses soulèveront des oppositions !

Pour arriver à une solution du problème forestier tropical, très complexe, il faudra de nombreuses études ; il faudra l'établissement de cartes forestières et des études approfondies sur la richesse des massifs orestiers ; elles peuvent seules être entreprises par des services très compétents, consciencieusement éduqués dans les métropoles et fortement outillés.

Il faudrait insister sur les reconnaissances forestières en avion,

dont M. Guibier a signalé l'importance dans la *R. B. A.* (1); seules, nous l'avons dit ailleurs, elles peuvent, sans discussion possible, délimiter sérieusement l'étendue des forêts, et nous permettre de savoir ce que nous devons admettre entre ces deux oppositions toujours en présence aux Colonies: forêt inépuisable, toujours renouvelée; forêt en régression.

Question des plus importantes dont dépend l'avenir économique agricole de toute Colonie.

La culture de l'Agave Cantala en Indochine.

I. — Note préléminaire.

Par Aug. CHEVALIER.

Les intéressantes notes de MM. Caville et Vernet publiées plus loin concernent une plante à fibres appartenant à un groupe de végétaux qui a depuis longtemps attiré l'attention de quelques planteurs de l'Indochine.

La série des Agaves textiles a été en effet essayée dans la Basse et la Moyenne Région du Tonkin. Les expériences de M. Hautefeuille faites à Lapho avaient donné des résultats peu encourageants (2), aussi dès mon premier voyage en Indochine (1913-1914), sauf deux ou trois colons qui cultivaient encore le Sisal, on avait renoncé à poursuivre l'exploitation de cette plante.

Dès cette époque, en visitant les principales régions de l'Indochine je fus amené à traverser une contrée dont la végétation spontanée tranchait sur celle des autres parties de la colonie par sa xérophilie. Je veux parler de la partie littorale des cercles de Phantiet et de Phanrang, au sud de l'Annam, depuis la mer jusqu'aux premiers contreforts de la chaîne annamitique. Dans cette zone large de quelques kilomètres à peine mais longue de près de 100 km., la flore se compose d'une végétation maigre épineuse, dépouillée de ses feuilles une partie de

(1) Voir *R. B. A.* 1923, n° 18, p. 141-144.
(2) Voir à ce sujet : Hautefeuille. Rapport d'ensemble sur les essais de textiles entrepris à Lapho (Tonkin). *Bull. économ. Indochine*, t. XVI, 1913, p. 811 et 1065.

l'année; les plantes grasses sont nombreuses: Euphorbes cactiformes, *Opuntia*, Agaves, Aloès y sont naturalisés en grand nombre. C'est une flore de pays désertique caractéristique d'un climat sec approprié à la culture des Agaves textiles. Effectivement les observations météorologiques faites au cap Padaran situé dans cette zone ont montré que cette région est celle de toute l'Indochine où les chutes d'eau sont les plus faibles. Les chutes annuelles sont ordinairement comprises entre 500mm. et 1000 mm. ainsi que le montrent les Bulletins pluviomériques de l'Indochine publiés par M. G. Le Cadet.

La température est nettement tropicale et très sèche tout au long de l'année. Ce genre de climat s'est révélé le plus approprié à la culture des Agaves dans les différentes régions du globe.

M. Caville s'était livré depuis 1915 dans cette zone, aux environs de Tourcham, a divers essais de culture qui avaient donné de médiocres résultats.

Lorsque je fus informé qu'il voulait faire d'autres tentatives agricoles, je lui conseillai d'essayer la culture des Agaves.

Mais à quelle espèce donner la préférence?

L'espèce naturalisée dans le pays depuis des siècles et parfois cultivée en petit par les indigènes pour faire des haies semblait toute indiquée. C'était l'*Agave Cantala* déjà cultivé en grand aux Philippines. Une première analyse faite en 1920 par M. Vernet (1) montra que les plantes venues à Tourcham presque sans soins contenaient de 2,5 à 3,8°/₀ de fibres sèches par rapport au poids des feuilles à l'état frais.

Quant à l'espèce *Agave Cantala* Roxb. en voici l'origine :

Roxburgh en 1815 a donné ce nom à l'*Agave* répandu à l'état subspontané sur de nombreux points de l'Indo-Malaisie et apporté depuis plusieurs siècles du Mexique par les Espagnols. Haworth en 1819 en fit le *Furcræa Cantala*. Puis en divers ouvrages sur la flore de l'Inde, la plante fut désignée sous le nom de *Agave americana* L. Mais depuis uue vingtaine d'années les botanistes américains ont montré que cette appellation avait un sens très vague et désignait sans doute une espèce collective. Il est probable par exemple que l'*Agave americana* L., naturalisé sur le littoral méditerranéen est différent de l'espèce acclimatée en Indo-Malaisie pour laquelle E.-D. Merrill dans sa Flore de Manille a restitué le nom donné par Roxburgh. D'après ces avant *A. Cantala* est bien une espèce autonome; on ne l'a pas encore

(1) *Bull. Instit. Scientif. Saïgon*, vol. I, 1919, p. 270.

retrouvée en Amérique à l'état sauvage. Toutefois NAVES estime que c'est probablement une forme de *A. rigida* Mill.

L'*Agave Cantala* commun à l'état subspontané dans une grande partie de l'Indo-Malaisie, désigné par les anciens espagnols des Philippines sous le nom de *Maguey* et depuis plusieurs siècles cultivé dans ce pays sur une petite échelle, a eu sa culture considérablement intensifiée lorsque l'industrie de l'Europe et des États-Unis a employé en grand les fibres de Sisal. On a reconuu, notamment aux Philippines et à Java, que cette espèce que l'on pouvait se procurer sur place puisqu'elle est largement acclimatée, se montrait supérieure dans ces contrées, à l'*Agave Sisalana* qu'il fallait importer à grands frais du Mexique et dont la culture ne réussit bien que dans les contrées à climat très sec comme le Soudan. (Voir *R. B. A.*, 1922, p. 132.)

Pendant mon séjour en Indochine en 1918 l'examen des fleurs et de l'appareil végétatif me fit reconnaître dans la plante naturalisée sur le littoral de l'Annam l'*Agave Cantala* des botanistes américains. Jusqu'à cette date on n'avait guère pris attention à cette plante en Indochine et on s'était plutôt occupé, sans grands résultats du reste, de l'*Agave Sisalana*, importé depuis notre occupation. Cet exemple montre combien une détermination botanique exacte est parfois utile, même pour le praticien.

C'est cette idée que M. HAUTEFEUILLE a exprimée en disant dans son Rapport que « la littérature agricole tropicale est remplie d'erreurs et de contradictions sur les propriétés des diverses espèces, parce que la terminologie n'est ni bien fixée, ni respectée pour celle qui a été adoptée jusqu'à présent. (Rapport, l. c., p. 820) .

Il est regrettable que lui-même ait fait les confusions qu'il reproche aux autres. Il est tout à fait naturel qu'un praticien ne soit pas botaniste, mais le praticien a toujours le moyen de se renseigner en soumettant à des spécialistes les matériaux qu'il étudie ou qu'il exploite.

Contrairement à ce que pensait M. HAUTEFEUILLE, les Agaves naturalisés dans l'Inde, ceux qui sont cultivés en grand aux Philippines, enfin ceux qu'il désigne comme « *Agave americana* introduit au Tonkin bien avant l'arrivée des Français » ne constituent qu'une seule et même espèce, l'*Agave Cantala* de ROXBURGH.

Qu'on observe de légères différences dans l'aspect des plants sauvages ou cultivés et surtout des variations considérables dans les rendements suivant les localités, cela n'a pas d'importance au point de vue spécifique.

La dimension des feuilles, la longueur des fibres et leur pourcen-

tage par rapport au poids total sont des caractères essentiellement fluctuants et l'on sait depuis longtemps que les diverses espèces d'Agaves sont d'une extrême sensibilité à l'action du milieu.

Il est très possible qu'il existe déjà dans *A. Cantala* des variétés fixées, mais jusqu'à présent on n'en a pas décrit. Comme dans toutes les plantes cultivées, il existe certainement dans les Agaves des lignées d'élite.

On fera donc bien de choisir les drageons pour la plantation sur des sujets vigoureux riches en fibres et semblables autant que possible, de manière à avoir une plantation uniforme. M. Caville a eu la bonne fortune de trouver dans les plants naturalisés depuis très longtemps à Tourcham des sujets remplissant ces conditions et donnant les rendements élevés que les analyses de M. Vernet ont mis en relief.

II. — Essais de culture en Annam.

Par A. CAVILLE,

Ingénieur des Arts et Manufactures,

Ingénieur en chef honoraire des Travaux Publics de l'Indochine.

Depuis 1920, il a été entrepris, en Sud-Annam, dans la province de Phanrang, une exploitation culturale d'Agaves qui, à la fin de cette année, s'étendra sur une superficie de 600 hectares.

L'Agave exploité est l'*Agave Cantala* Roxb., dont on peut voir, en Annam, de nombreux peuplements, de très belle venue, bien qu'ils soient privés de tous soins culturaux. Les indigènes en ont, de tout temps, utilisé la fibre, mais son emploi est resté limité à quelques usages locaux ; hamacs, cordages, filets, etc.

Il ne semble pas que cet Agave ait fait l'objet jusqu'ici, d'une culture méthodique, en pays d'Annam.

Par contre, des essais culturaux, tentés au Tonkin, ont échoué lamentablement, et, sans autrement approfondir les causes de cet échec, sans rechercher s'il ne provenait pas d'un changement de latitude et de la différence très nette qui sépare les climats de l'Annam et du Tonkin, sans se livrer à une étude comparative de la plante qui se développe si superbement, en Annam, sans peut-être même la connaître, celle-ci fut considérée, après les désillusions éprouvées au Tonkin, comme impropre à toute exploitation industrielle.

Cependant, M. Aug. Chevalier, chef de la mission permanente d'études des cultures et jardins d'essais coloniaux, au cours de sa

mission en Indochine avait reconnu tout le parti qu'on en pouvait tirer (1), et, les études poursuivies par M. VERNET, Directeur du Laboratoire de Technologie de l'Institut Scientifique à Saïgon, sur la valeur de ce textile et sur le rendement en fibres qu'on peut en attendre, augmentées des résultats d'observations auxquelles s'est livré, depuis quatre ans, l'Auteur de cette note, viennent confirmer l'opinion de l'éminent botaniste, et confèrent à l'Agave d'Annam le rang qu'il mérite d'occuper parmi les variétés d'Agaves les plus abondamment pourvues de fibres.

Par ailleurs, les appréciations de MM. SAINT frères et BESSONNEAU, qui ont examiné des échantillons de cette fibre, lui sont très favorables, et M. L. VAQUIN, le grand importateur et expert en fibres du Havre, lui assure le meilleur accueil sur le marché français et une cotation égale à celle de la fibre de Sisal.

Une comparaison entre les rendements en fibres de l'*A. Sisalana* et de l'*A. elongata*, cultivés au Mexique, et de l'*A. Cantala* du Sud-Annam, montrera, mieux que toute dissertation, combien est justifiée la faveur qui est, aujourd'hui, accordée à ce dernier.

L'*A. Sisalana* et l'*A. elongata* donnent communément, d'après les divers auteurs, 4 °/₀ de fibres et leurs feuilles pèsent respectivement 0 kg. 600 et 0 kg. 900, dont il est facile de déduire qu'on doit tirer 24 grammes de fibres d'une feuille de *Sisalana* et 36 grammes d'une feuille d'*elongata*.

D'après les expériences de M. VERNET, le rendement de l'*A. Cantala* du Sud-Annam, en fibres sèches et blanchies au chlorure de Chaux, est de 3,69 °/₀. Nous ne retiendrons que le chiffre de 3 °/₀, abandonnant 18 à 20 °/₀ de ce rendement aux déchets produits par la machine à défibrer. La feuille d'*A. Cantala* ne pèse pas moins, en moyenne, de 1 kg. 500. Le rendement en fibres, d'une feuille est donc de 45 grammes. Par surcroît, l'*A. Cantala* d'Annam est une variété à feuilles nombreuses. Les coupes faites sur des pieds de six ans, ont donné une moyenne de 40 feuilles par an (le poids moyen des feuilles était de 1 kg.600).

On peut donc escompter une production de 1 kg.800 de fibres sèches par pied et par an. Il ne semble pas que l'*elongata* et surtout le *Sisalana* aient jamais atteint un pareil rendement.

Une telle abondance de fibres et leur valeur commerciale établie fait bien augurer des résultats qu'on peut retirer de la culture inten-

(1) *Bulletin agricole de l'Institut scientifique de Saïgon*, 1re année, sept. 1919, n° 9.

sive de l'*A. Cantala* dans ce pays du Sud-Annam, à peu près inculte, qui grâce à elle, est appelé à devenir aussi prospère que la province mexicaine du Yucatan.

Des études sont actuellement en cours, qui ont pour objet de déterminer la quantité d'alcool qui peut être extraite des jus et des bagasses provenant du défibrage des feuilles. Des procédés sont utilisés au Mexique, depuis quelques années par un ingénieur français ; ils donnent des résultats remarquables. Les expériences faites au Laboratoir de Saïgon, malgré un matériel et des installations insuffisantes ont, néanmoins, révelé 1 l. 25 d'alcool à 90° par pied et par an. C'est un minimum.

La plantation d'Agaves dont il est question au début de cette note, est située à Dong-Mé, province de Phanrang, en bordure de la grande rivière pérenne du même nom. La route coloniale n° 11 la traverse, ainsi que l'embranchement du chemin de fer Transindochinois qui dessert le sanatorium du Lang-Bian. La gare de Dong-Mé est enclavée dans le domaine d'une étendue de 1.040 ha. On ne saurait souhaiter situation plus favorable.

La superficie plantée s'étend sur 600 ha., primitivement couverts de forêts, comme toute la région avoisinante. Le terrain légèrement mamelonné est composé de terres légères, siliceuses et silico-argileuses, remarquables par leur teneur en chaux, dont la présence est due aux nombreux gisements calcaires que l'on rencontre un peu partout, en amas sporadiques, sortes de travertins enchevêtrés au milieu des roches primitives désagrégées qui forment des ondulations rocailleuses de faible amplitude.

La plantation comprend 1.200.000 pieds d'*Agave Cantala*. plantés à la distance de 1 m. 60 sur les lignes avec un intervalle de 3 m. entre lignes, pour faciliter la coupe et le transport des feuilles. Les lignes sont orientées suivant la direction de la mousson d'été, qui souffle, dans la région, avec violence, et l'espacement restreint qui sépare les plantes, a pour but de leur assurer une plus grande résistance au vent, sans toutefois gêner leur développement. Tous les 200 m., perpendiculairement aux lignes, des chemins d'exploitation de 10 m. de largeur ont été ménagés pour assurer l'acheminement des feuilles à l'usine, par tracteurs et remorques. De cette façon la distance moyenne de transport par portage, des feuilles, pour atteindre les camions sera de 50 m. seulement. Un terrain de 22 ha., en bordure de la gare de Dong-Mé d'un côté, de la rivière de l'autre, et traversé par la route Coloniale n° 11, est réservée aux installations industrielles : moulins

à défibrer, distillerie, séchoirs, presses, magasins, logements du personnel, etc... Il y sera ajouté une corderie pour fabriquer directement la ficelle pour moissonneuses-lieuses qui constitue le débouché le plus important de la fibre d'Agave. Qu'il suffise de dire, à ce sujet, que les Etats-Unis d'Amérique en consomment, à eux seuls, plus de 200.000 tonnes par an.

D'après les renseignements tirés des indigènes, l'*A. Cantala* n'atteindrait la période d'inflorescence qu'au bout de cinq ans, disent les uns, 20 ans disent les autres et, avec ces derniers, un colon français établi depuis 24 ans dans la région. Si la hampe d'inflorescence ne produit que peut ou, plus souvent, point de bulbilles, par contre, la plante ne cesse, durant son existence, de drageonner très copieusement.

Ce sont les drageons recueillis dans un rayon d'une centaine de kilomètres autour de la plantation, qui ont permis de la constituer. Ceux-ci, récoltés par les indigènes étaient transportés, par charettes ou par chemin de fer, à Dong-Mé, où, après triage, suivant leurs dimensions qui variaient de 0 m. 10 à 0 m. 30 de longueur ils étaient mis en pépinières. Celles-ci occupaient une superficie de 12 ha. Le terrain, après avoir subi plusieurs labours, recevait un amendement de cendres de bois et de marne calcaire, puis de fumier de ferme, quand les cendres ont manqué, et était divisé en planches de 1 m. 80 de largeur, surélevées de 0 m. 20 et séparées par des allées de service de 0 m. 50. Les drageons étaient repiqués dans ces planches, à l'espacement de 0 m. 30 × 0 m. 30. Au début, une des allées de service sur deux, avaient été plantées de *Leucæna*, destinés à fournir de l'ombrage aux drageons, durant la saison sèche. Mais leur végétation devint bientôt si abondante qu'il fallut les supprimer. Il semble, d'ailleurs que l'ombrage soit plus néfaste qu'utile aux jeunes plantes.

Le séjour en pépinières des drageons, variait de 8 à 14 mois suivant leurs dimensions au moment du repiquage. La préférence doit aller aux drageons de 0 m. 20 à 0 m. 30 dont la reprise est nécessairement plus rapide et plus régulière que celle des drageons de 0 m. 10 à 0 m. 20 qui donnent un déchet assez important.

Le repiquage, en place définitive, s'opère quand les drageons ont atteint une hauteur de 0 m. 45 à 0 m. 50. Il se fait au début de la saison des pluies, dans des trous cubiques de 0 m. 30 à 0 m. 40 autant que le permet la nature rocailleuse du terrain. Au moment du repiquage, les trous sont comblés avec la terre de surface environnante, en quantité suffisante pour former un bourrelet de 0 m. 20 au-dessus du terrain naturel.

L'entretien de la plantation comporte :

1° L'arrachage annuel ou semestriel de la végétatation arbustive provenant des graines enfouies dans le sol et des rejets émis par les souches ou les racines que la nature rocailleuse du terrain n'a pas permis d'extirper entièrement. Au bout de deux ou trois ans, cette végétation arbustive disparaît.

2° Le binage, à la houe, autour de chaque pied, et l'enlèvement des drageons qui, sans celà, épuiseraient les plantes-mères.

Il vient d'être dit que l'*A. Cantala* d'Annam drageonne beaucoup et ce travail d'enlèvement deviendrait onéreux si l'analyse n'avait révélé que le rendement en alcool des drageons n'était le double de celui des feuilles. L'alcool extrait des drageons doit couvrir, et au-delà, tous les frais d'entretien de la plantation.

L'herbe qui la recouvre trouve aussi son emploi. Elle sert de pâturage à un cheptel bovin de 500 à 600 têtes qui ne cause aucun dégât aux plantes d'Agaves et fournit au sol un tribut de produit azotés.

Dès la fin de 1924, la plantation de Dong-Mé va commencer à entrer dans la période de production et en 1927 la totalité de la plantation sera en exploitation.

Si on envisage l'entreprise du point de vue financier on constate que les capitaux investis sont assurés d'une large rémunération.

Les frais de premier établissement des 600 ha. de la plantation de Dong-Mé n'atteignent, malgré un change prohibitif, que 1.800.000 fr. Les installations industrielles qui vont être entreprises, après constitution de la Société qui se chargera de l'exploitation comprendront : une usine équipée pour défibrer 240.000 kgs de feuilles par jour, une distillerie produisant journellement 5.000 litres d'alcool, une corderie ainsi que le matériel de transport, tracteurs et remorques et les aménagements divers tels que : séchoirs, presses hydrauliques, magasins, logements pour le personnel, etc. Ces installations absorberont 1.500.000 fr., auxquels il convient d'ajouter 700.000 fr. destinés à assurer le service de trésorerie, les frais de constitution de société, acquisitions diverses, dépenses imprévues, etc., soit, pour le capital investi, un total de quatre millions de francs.

L'amortissement et la rémunération de ce capital ainsi que les frais généraux et d'exploitation qui seront assurés par une production annuelle minima de 2.000 tonnes de fibres ramenée, par prudence, à 1.500 tonnes, pour tenir compte des irrégularités de développement inévitables, et 15.000 hl. d'alcool, d'une valeur globale de plus de quatre millions de francs.

III. — Étude technique des fibres.

Par A. VERNET.

Chef du Laboratoire de Technologie de l'Institut scientifique de Saïgon.

L'étude complémentaire de l'*Agave Cantala* Roxb. à laquelle nous avons pu nous livrer pendant notre court séjour sur les plantations de Dong-Mé, province de Phanrang (Annam) et Banghoi, province de Nhatrang (Annam) est loin de solutionner toutes les questions intéressant la technologie de cette espèce botanique.

Les résultats analytiques que nous avons obtenus sont néanmoins intéressants et seront complétés par des études ultérieures avec les matériaux que nous avons demandés ; puis un peu plus tard avec l'outillage que le Laboratoire de Technologie se propose d'acquérir.

Titre des feuilles en faisceaux fibreux. — Les feuilles que nous avions étudiées en 1919 provenaient de plants de 3 ans 1/2 ; elles avaient une richesse en faisceaux fibreux extractibles à la main de 2,3 à 2,9 °/₀.

Nous avons étudié cette année les feuilles de pieds adultes (15 ans environ au dire de l'indigène propriétaire du sol sur lequel les échantillons ont été prélevés).

Par défibrage à la main nous avons obtenu comme rendement en fibres brutes séchées au soleil et non lavées :

	Longueur de la feuille	Poids de la feuille	Fibres totales en grammes	Rendement °/₀
1°	1 m. 65	1 kg. 680	65.78	3.90
2°	1 m. 69	1 kg. 662	64.77	3.89

Après blanchiement au chlorure de chaux, lavage à grande eau et dessiccation au soleil, le poids des faisceaux fibreux de cette dernière feuille est passé de 64 gr. 57 à 61 gr. 31, ce qui ramène le rendement en fibres blanchies à 3.69 °/₀.

Ainsi ces chiffres nous montrent qu'en ce qui concerne les feuilles adultes, sur pieds âgés, et en saison sèche, le rendement total en fibres textiles de l'*Agave Cantala* est tout à fait comparable à celui du Sisal.

Mais ces résultats ne sauraient, sans commentaires, être pris pour base du calcul concernant le rendement d'une jeune plantation et la valeur de sa récolte. En effet :

1° Des études complémentaires sont nécessaires pour déterminer le

titre en fibres sur des Agaves adultes et non exploités, suivant que l'on s'adresse aux feuilles de la base, à celles du sommet ou à celles du milieu. Des échantillons de feuilles ont été demandés, ce qui nous permettra de répondre bientôt à cette question.

2° Le rendement des feuilles en fibres est-il influencé seulement par l'âge de la feuille ou ne subit-il pas en même temps l'influence de l'âge même du pied qui les porte ?

3° Quel sera le rendement des feuilles des Agaves soumis à une exploitation régulière ?

4° L'indigène n'utilise pour la confection des hamacs et pour la fabrication des cordes que des feuilles assez jeunes, ayant une longueur de 1 m. environ, car les faisceaux fibreux sont plus fins et se prêtent mieux à leur façon de travailler. Il est évident qu'une étude comparative de la valeur des fibres obtenues dans ces deux conditions différentes s'impose au point de vue de l'avenir même de cette culture.

5° Il est évident qu'aucune machine, aussi perfectionné soit-elle, ne permettra d'obtenir, en traitement industriel, la totalité de la fibre obtenue à l'aide d'un travail minutieux à la main. Il y aura des pertes fatales dont il faudra tenir compte. A ce sujet, nous devons ici mettre en parallèle les résultats obtenus du même lot de feuilles, traitées les unes par défibrage minutieux à la main et de l'autre par rouissage, suivant la méthode indigène.

Défibrage à la main. — Deux feuilles de 1m67 de longueur moyenne, pesant en moyenne 1 kg. 671 ont donné une moyenne de 65 gr. 27 de fibres brutes, soit un rendement moyen de 3.89 %. Après blanchiement au chlorure de chaux, le rendement n'est plus que de 3.69 %.

Défibrage par rouissage (méthode indigène). — Poids de 19 feuilles : 27 k. 500, soit poids moyen de 1 kg. 447 ; longueur moyenne 1 m. 556 ; poids total des fibres obtenues séchées au soleil 0 kg. 695 ; soit un rendement de 2.527 %.

Ainsi la différence de rendement entre les deux méthodes d'extraction est ici de :

$$3,69 - 2,52 = 1 \text{ kg. } 163 \text{ \% gr. de feuilles.}$$

$$\text{et de } \frac{1.163 \times 100}{3.69} = 31.51 \text{ \% de la fibre brute.}$$

Il est probable que le rendement mécanique industriel sera compris entre les résultats obtenus avec les deux méthodes étudiées comparativement.

Tels quels, ces résultats sont intéressants pour l'avenir colonial

d'une plante dont nous savons par ailleurs que ses fibres sont moins résistantes, mais plus souples que celles du Sisal.

Pâte à papier des faisceaux fibreux. — Nous avons étudié la teneur en cellulose des faisceaux fibreux, séparés à la main, de l'*Agave Cantala*.

Traités à la soude pendant deux heures à l'autoclave, sous 7 kg. de pression puis blanchis au chlorure de chaux, lavés à l'eau distillée et séchés à l'étuve, à 100°, le rendement en cellulose a été pour les faisceaux fibreux desséchés à l'étuve de 52,81 %.

Notons ici que la perte à la dessiccation des faisceaux fibreux desséchés au soleil a été de 12.3 % et que les fibres élémentaires constituant les faisceaux textiles de l'Agave étaient complètement séparés les uns des autres.

Mais, dans la pratique de la papeterie, lorsqu'on s'adresse à des fibres de la nature de celles de l'Agave, il est inutile de pousser aussi loin la cuisson, ce qui laisse un rendement supérieur.

Néanmoins, étant donnés les cours de la fibre, ceux des pâtes de cellulose et le coût présumé de la préparation, on conçoit immédiatement que la vente des beaux faisceaux fibreux comme textiles doit être plus avantageuse que celle de la pâte de cellulose. Il n'y a que les fibres courtes ainsi que les cordes et tissus usagés qu'il peut être avantageux d'employer à la préparation des pâtes de cellulose.

L'étude au microscope des fibres constituant la pâte de cellulose nous a donné les chiffres suivants :

1er essai	Longueur moyenne des fibres	1mm74
	Diamètre moyen	0mm021
	Soit coefficient de feutrage	83
2e essai	Longueur moyenne des fibres	2mm08
	Diamètre moyen	0mm024
	Soit coefficient de feutrage	87

Ces chiffres étant très inférieurs à ceux mentionnés dans les ouvrages spéciaux pour l'Agave en général puisqu'on attribue aux fibres élémentaires :

Longueur moyenne	3mm
Diamètre moyen	0mm016
Soit coefficient de feutrage	185

Nous avons cru utile d'étudier à ce sujet la fibre de l'*Agave Sisalana*, dont il existe un assez grand nombre de pieds en Indochine et qu'il serait facile de multiplier. D'une feuille provenant de Hong-Hiem nous avons retiré les fibres élémentaires qui mesuraient :

Longueur moyenne.................. 2mm368
Diamètre moyen..................... 0mm0164
Soit coefficient de feutrage.............. 144

Les chiffres que nous avons obtenus, sont, on le voit, inférieurs à ceux publiés dans les ouvrages au sujet des Agaves en général.

Comme nous avons trouvé des chiffres différents pour deux espèces d'Agaves, il s'en suit que les renseignements généraux publiés jusqu'ici sur ce point sont erronés. Ce qu'il importe de connaître ce sont les dimensions des fibres élémentaires de chaque espèce d'Agave. Ainsi, la fibre élémentaire de l'*Agave Cantala* est plus courte et plus épaisse que celle de l'*Agave Sisalana*; ce fait montre qu'au point de vue papeterie, cette deuxième espèce sera indubitablement préférée et ceci explique également pourquoi la fibre du Sisal est plus résistante que celle du *Cantala*.

Pâte à papier des déchets. — Deux essais ont été conduits à ce sujet :

1° Avec des faisceaux fibreux encore mélangés avec une assez forte proportion de débris cellulaires. Dans ce cas, ces débris cellulaires ne se dissolvent pas complètement dans la soude à l'autoclave, ce qui donne une pâte restant mélangée avec une partie mucilagineuse. Cet essai montre qu'il est indispensable de n'employer pour la préparation des pâtes de cellulose que des faisceaux fibreux bien nettoyés.

2° Avec des déchets provenant du traitement par rouissage, nous avons obtenu :

Poids des déchets séchés au soleil et provenant du traitement de 27 kg. 500 de feuilles : 431 gr.

Soit déchets de feuilles fraîches : 1,56.

Rendement en pâte blanchie au chlorure de chaux après 1 heure 1/2 de traitement à la soude sous 7 kg. de pression : 26.63 °/₀.

Ce qui donne pour °/₀ de feuilles fraîches, rendement : 0. 41.

Cette pâte que l'on obtient en quantité insignifiante est sans cohésion et blanchit mal, nous la considérons comme dénuée de valeur industrielle.

Alcool. — Faute de matériel et d'installation suffisante, il ne nous a pas été possible d'élucider complètement cette question. Nous pouvons cependant dire déjà que les jus retirés à la presse de l'*Agave Cantala* sont susceptibles de fermenter et de donner de l'alcool. L'examen au microscope de jus en fermentation montre des levures associées à une flore extrêmement polymorphe. Il y aura donc lieu, pour l'avenir, d'isoler les levures existant sur les feuilles d'Agave, de

les multiplier et d'étudier leur action sur les jus d'Agave préalablement stérilisés.

Les Agaves de Banghoï. — Nous avons visité le champ d'expérience que nous avions constitué à Banghoï, en collaboration avec le Service forestier de l'Annam, pour y étudier les conditions de culture de l'*Agave Cantala.*

Seuls, les Agaves plantés en région marécageuse ont disparu. Tous les autres ont merveilleusement prospéré et l'expérience laisse le plus bel espoir pour la mise en valeur de dunes aujourd'hui à peu près désertiques.

Non seulement l'*Agave Cantala*, mais encore l'*Agave Sisalana* s'y développent d'une façon parfaite. La plantation est encore malheureusement trop jeune pour qu'il soit possible d'effectuer un essai de rendement.

Note complémentaire.

Nous venons de recevoir la note suivante qui rectifie les chiffres de rendements donnés ci-dessus par M. Vernet.

Dans le rapport précédent nous avons indiqué quelques problèmes qu'il serait important de résoudre au sujet de l'*Agave Cantala.*

A l'aide de feuilles qui nous ont été aimablement adressées par M. Caville, nous avons obtenu les résultats suivants :

1° Feuilles provenant d'un même Agave âgé d'une vingtaine d'années, le n° 1 étant la dernière feuille du cœur, la feuille la plus jeune, et le n° 4 la feuille la plus âgée (extérieure à la rosette).

Nous avons obtenu :

Feuille	Poids (kg.)	Longueur (m.)	Fibres séchées au soleil (gr.)	Soit °/o	Séchées à l'étuve (gr.)	Soit °/o
1	1,212	1,42	46,850	3,87	42,829	3,53
2	1,235	1,36	39,434	3,19	35,140	2,87
3	1,510	1,55	41,070	2,72	36,880	2,44
4	1,860	1,59	55,822	3,00	52,412	2,81

En présence de ces résultats, nous avons demandé de nouvelles feuilles, prélevées dans les mêmes conditions, de façon à répéter notre expérience. Les résultats ont été concordants avec les premiers.

Feuille	Poids à l'arrivée (kg.)	Longueur (m.)	Fibres séchées au soleil (gr.)	Soit °/o	Séchées à l'étuve (gr.)	Soit °/o
1	1,640	1,57	63,430	3,86	59,975	3,65
2	1,932	1,68	55,715	2,92	53,260	2,75
3	1,992	1,70	57,440	2,88	52,875	2,65
4	2,475	1,80	75,758	3,06	73,470	2,96

Nota. — Le poids des feuilles a été déterminé au moment de leur arrivée au laboratoire pour éviter des erreurs pouvant provenir de la dessiccation en attendant le traitement.

2° Des feuilles provenant de la couronne de jeunes Agaves quelconques plantés en 1920, c'est-à-dire âgés de trois ans et quatre mois, nous ont donné :

Feuille	Poids à l'arrivée (kg.)	Longueur (m.)	Fiches séchées au soleil (gr.)	Soit °/o	Séchées à l'étuve (gr.)	Soit °/o
1	0,500	1,29	19,353	2,16	18,862	2,11
2	0,846	1,26	17,993	2,12	17,155	2,02
3	0,924	1,33	23,045	2,49	20,373	2,20

Nota. — Ces chiffres ne doivent pas être considérés comme des rendements industriels, mais comme la totalité de la fibre existant dans la feuille et extraite avec soin à la main.

Cela explique pourquoi le pourcentage en fibres des Agaves âgés de trois ans et quatre mois est beaucoup plus faible que celui du centre de la rosette d'une plante âgée. Il s'ensuit donc que l'on commet une erreur lorsque l'on se borne à calculer le rendement des feuilles sur de jeunes pieds d'Agave, et que l'on commet également une erreur du même ordre, mais de sens contraire, si l'on calcule ce rendement d'après des feuilles issues de pieds très âgés. Pour rechercher le rendement industriel, partant, par exemple, de pieds de quatre ans, il suffira de prélever tous les six mois des feuilles dont on suivra l'augmentation du titre en fibres textiles, et l'on pourra alors juger du moment où elles sont pratiquement exploitables.

Le seul examen des chiffres précédents nous fait immédiatement comprendre l'importance de ces données en ce qui concerne l'organisation de la technique de la récolte sur une plantation arrivée à l'âge de l'exploitation.

La Sélection des Cotons en Afrique.

D'après Willie MEES (1).

Sous cette signature, le Bulletin de l'Association des Planteurs d'Anvers (*Vol. X, mai et juin* 1923, *p.* 78) *a publié un article qui paraît bien mettre au point un des problèmes essentiels des cultures cotonnières coloniales. Il devrait être l'objet de toute la sollicitude de ceux qui veulent que nos colonies se mettent à produire le Coton en grand. Le problème de la sélection et de la lutte contre les maladies est pour nous en effet, comme nous l'avons dit souvent, plus urgent à solutionner que celui de l'irrigation, car les territoires aptes à produire du coton sans irrigation aussi bien en Afrique, qu'en Asie ou même en Amérique tropicale sont immenses, mais le Cotonnier est une plante excessivement sensible au climat, aux maladies et aux insectes nuisibles. Il est necessaire de cultiver des variétés donnant un bon produit en quantité suffisante, suffisamment résistantes et bien adaptées aux climats de chaque région. Or les conditions et le but à atteindre varient essentiellement d'un pays à l'autre. Il ne faut pas croire qu'une « sorte » pourra prospérer en Afrique parce qu'elle a fait ses preuves aux Etat-Unis. Il est du reste certain qu'elle perdra ses caractères pour en acquérir d'autres et « sorte d'élite » pour un pays elle pourra devenir une « sorte de régression » dans un autre lieu. En Europe et aux Etats-Unis les sortes d'élite pour toutes les plantes cultivées sont produites par des maisons de commerce possédant une longue tradition et un personnel spécialisé et depuis quelque temps également par des établissements scientifiques. Dans les pays tropicaux, sauf pour quelques rares plantes (Canne à sucre, Hévéa, etc.), la sélection n'est pas encore pratiquée. C'est une notion qui n'existe pas encore dans nos colonies et tout ce que l'on tentera dans cet ordre d'idées n'aura sans doute aucune portée, si l'on ne remplit pas d'abord les deux conditions suivantes:*

1° Former en Europe des hommes ayant une haute culture scientifique et au courant des méthodes de laboratoire, ayant déjà montré qu'ils sont aptes à faire des travaux de recherches, travaux

(1) *Bull. de l'Assoc. des Planteurs de Caoutchouc et autres produits coloniaux d'Anvers*, vol. X, n°s 5 et 6, 1923, pp. 75-78.

qui, pour la sélection notamment, ne s'improvisent pas. Teut ce qui sera fait par des agronomes non spécialisés, ne pourra, sauf de rares exceptions, avoir une grande portée pratique.

2° Constituer dans chaque groupe de colonies un établissement de recherches scientifiques appliquées à l'agriculture, avec des travailleurs pour chaque spécialité ayant une situation stable et se consacrant exclusivement pendant toute leur carrière au genre de recherche auquel ils se sont préparés et voués. Ces établissements devront jouir d'une grande autonomie et avoir une pérennité leur permettant de perfectionner et d'étendre les recherches d'année en année de manière à constituer un ensemble de doctrine et une véritable tradition dans les recherches agricoles, tradition qui fait absolument défaut à l'heure actuelle à toutes nos colonies.

Si nos principales colonies ne peuvent réaliser cette œuvre par elles-mêmes, il est nécessaire qu'elle soit réalisée au plus tôt dans la métropole par un groupement restreint de savants et d'hommes d'action se consacrant d'une manière effective à la tâche qui reste à remplir et assurant la stabilité de ce qui devra se faire aux colonies.

Le perfectionnement de l'agriculture indigène dans les différentes colonies et la réussite des entreprises européennes qui se créeront pour fournir à la métropole les matières premières dont elle a tant besoin sont sous la dépendance étroite de ce qui se fera dans cet ordre d'idées et de la valeur des hommes qui dirigeront aux colonies ces établissements. Malheureusement presque partout, jusqu'à ce jour, nos colons ont dû faire à leurs risques des écoles coûteuses et l'agriculture indigène que nous avons pourtant mission d'éclairer est restée routinière, manquant de bases précises pour se diriger et se perfectionner. Aug. CHEVALIER.

Importance de la sélection.

L'importance qu'attachent à la sélection du Coton, tous ceux qui de très près ou de loin s'occupent en Amérique de questions cotonnières, est très caractéristique.

Les fermiers, les grands propriétaires de terrains agricoles, les filateurs, les collèges d'agriculture, le gouvernement fédéral, les chambres de commerce, les acheteurs de coton, tous ont compris l'importance capitale de la sélection, et tous réunissent leurs efforts dans un esprit de large entente pour arriver au but désiré : l'amélioration par la sélection.

Si nous nous plaçons au point de vue du producteur, ce dernier cherche à améliorer la qualité et la quantité de ses produits par la sélection, afin d'augmenter ainsi son bénéfice.

Le gouvernement fédéral des Etats-Unis fait l'impossible de son côté afin de conserver, par une sélection sévère, sa suprématie comme pays producteur de coton.

Les chambres de commerce facilitent le travail des producteurs de leurs états ou de leurs provinces (county) et font connaître au public, par des expositions annuelles, les qualités des produits obtenus, entretenant ainsi l'émulation et la concurrence parmi ces producteurs.

Les collèges d'agriculture enfin comprennent trois sections bien distinctes :

La première section s'occupe de l'éducation et de la formation professionnelle de la jeunesse, dans un but purement éducatif.

La seconde (research department) s'occupe principalement d'expériences, c'est-à-dire se livre à un travail de pure recherche.

La troisième (extension department) a pour but de faire connaître aux fermiers ou planteurs de Coton en général, les résultats obtenus par la section de recherche.

Des réunions sont organisées dans ces collèges, des causeries sont données et généralement suivies d'une visite aux champs d'expérience, afin que les fermiers puissent se rendre compte de *visu* des résultats et progrès obtenus, et discerner par eux-mêmes les modifications qui peuvent être avantageusement introduites dans leurs fermes.

Un service de publicité, dépendant de la section de recherche, fait connaître aux intéressés, sous forme de brochures, les résultats généraux obtenus.

Etablissements chargés de la sélection en Amérique.

Par les producteurs. — Comme nous l'avons dit ci-dessus, le producteur tâche d'obtenir de ses produits la plus grande valeur possible ; il améliore dans ce but le rendement de ses champs qui dépend du nombre et du volume des capsules par plants et du nombre de plants par acre.

Son attention se porte également sur la question de la longueur des fibres ; il achète à cet effet des graines sélectionnées, soit à des sélectionneurs, soit à des sociétés s'occupant de la production et de la vente de ces graines sélectionnées.

Quelques fermiers se groupent parfois et établissent en commun un rudiment de sélection. Cette manière de procéder n'est pas toujours heureuse ; ces fermiers manquent de la formation professionnelle indispensable et ne réalisent ainsi que des progrès assez lents.

D'autres fermiers plus intelligents s'adjoignent les services d'un spécialiste qu'ils engagent soit d'une façon permanente soit pendant une certaine période de l'année.

Ces spécialistes leur indiquent les différents travaux à exécuter et viennent les assister pour les travaux où les conseils d'un expert sont indispensables.

L'on a remarqué que les fermiers préféraient cultiver des variétés de Coton à fibres plus courtes, mais donnant un plus grand rendement à l'acre et par conséquent un meilleur rendement monétaire.

Aussi tente-t-on actuellement de remédier à cet état d'esprit en conseillant aux acheteurs de coton de remettre aux fermiers une prime calculée d'après la longueur des fibres.

Par le gouvernement fédéral. — Celui-ci met tout en œuvre pour maintenir les qualités des variétés acclimatées dans les divers états.

Il existe plusieurs Stations expérimentales fédérales, différentes des collèges d'agriculture, s'occupant de recherches et d'expériences afin de seconder les producteurs dans leurs travaux. Ces différentes stations dépendent du Département de l'Agriculture de Washington où les résultats sont centralisés et d'où les nouvelles recherches sont dirigées.

Le Département d'agriculture de Washington détermine seul les nouvelles variétés de Coton à expérimenter et juge ensuite du développement à leur accorder.

Le gouvernement fédéral prend également toutes mesures utiles afin de protéger les cultivateurs cotonniers contre les dangers qui paraissent les menacer.

C'est ainsi que ces dernières années des mesures extrêmement énergiques ont été prises afin d'enrayer et d'éliminer les ravages causés par le ver rose de la capsule introduit du Mexique.

Le gouvernement fédéral compte prendre sous peu, d'accord avec le gouvernement mexicain, des mesures sévères afin d'aider ce dernier à contrôler les ravages causés par cet insecte et afin d'éviter la propagation de ce fléau vers les champs cotonniers d'Amérique.

Afin de se rendre compte des pouvoirs de contrôle dont dispose le gouvernement fédéral des Etats-Unis d'Amérique, il est intéressant de savoir qu'il n'y a pas moins de 200 spécialistes qui contrôlent uniquement les endroits où le ver rose a fait son apparition.

Que ce fait nous donne à réfléchir sur ce que nous faisons au Congo en laissant nos frontrières ouvertes à l'introduction de graines venant de tous les pays du monde ; nous ouvrons ainsi nos frontières à toutes les calamités possibles.

Il est absolument indispensable que nous soyons, au Congo, aussi stricts que les Américains quant à la protection de nos frontières.

C'est également le gouvernement fédéral qui prend les mesures en vue de la lutte contre le Boll-weevil.

On a remarqué depuis peu d'années que c'est l'arséniate de calcium qui donne les meilleurs résultats dans la lutte contre ce terrible charançon. Le gouvernement fédéral a fait dernièrement des essais afin d'employer des avions pour effectuer l'épandage d'arséniate sur les champs de Coton.

Par les agents du gouvernement. — La plupart des fermiers des Etats-Unis d'Amérique, tout comme nos fermiers belges, forment une masse qu'il est extrêmement difficile de mettre en mouvement ; aussi à part quelques éléments plus intelligents, est-il difficile d'introduire chez eux des variétés de Coton différentes de celles qu'ils ont l'habitude de cultiver.

Afin d'obtenir d'eux une amélioration dans leur méthode, les agents du gouvernement pratiquent la politique de l'exemple, en faisant constater par les fermiers chez lesquels ils désirent introduire de nouvelles variétés, les résultats obtenus chez les fermiers voisins ou dans les provinces voisines.

Lorsqu'ils seront parvenus à persuader un fermier des avantages pécuniaires réels qu'il retirera par les nouveaux procédés recommandés, celui-ci adoptera facilement les méthodes indiquées et l'amélioration recherchée sera obtenue.

La mission de l'agent du gouvernement en ce qui concerne l'introduction et le développement de la sélection du Coton chez le fermier est d'une importance capitale.

Cet agent jouit parmi les fermiers d'une grande autorité et d'un véritable prestige.

Ses conseils sont toujours suivis, et le gouvernement obtient grâce à son intervention une amélioration nette des produits cultivés.

Par les collèges d'agriculture. — Dans les provinces à tendances progressistes, des réunions sont organisées au moins une fois par an ; les professeurs des collèges d'agriculture y exposent les théories nouvelles et démontrent aux fermiers tous les avantages qu'ils ont à suivre leurs conseils.

Les fermiers saisissent toute l'importance de ces réunions et n'hésitent pas à faire de grands déplacements pour y assister.

Ils y échangent, avec des fermiers d'autres parties de la province, leurs idées sur les plans de travail à exécuter et peuvent ainsi en déduire les meilleures méthodes à adopter chez eux.

Organismes s'occupant de la sélection des Cotons.

Les fermiers. — Quelques fermiers s'occupent assez activement de la sélection pour leur propre compte. Les méthodes qu'ils suivent sont loin d'être scientifiques; un réel progrès est néanmoins réalisé, et l'on constate que certains d'entre eux parviennent, grâce à une longue pratique, à améliorer sensiblement les caractères existants.

Les sélectionneurs. — Les principaux sélectionneurs du Texas, tels que MM. Mebane (créateur de la variété *Triumph*), Kasch (créateur de la variété *Kasch*), et le Dr Saunders (créateur de la variété *Lone Star*), suivent tous trois, un plan assez semblable.

M. Mebane possède une ferme de 600 acres sur laquelle il opère la sélection et une première multiplication. Cette étendue de terrain étant directement sous son contrôle, il y obtient une graine sélectionnée de toute première qualité, dont la quantité est approximativement de 120 tonnes (*virginseed*). Ces 120 tonnes représentent une quantité tout à fait insuffisante pour faire face aux demandes de fermiers. Afin d'obtenir une plus grande quantité de graines, il fait un contrat avec les meilleurs fermiers des environs. Il y est stipulé que M. Mebane leur remettra la totalité des graines produites à sa ferme et rachètera leurs graines après la cueillette et l'égrenage. De leur côté, les fermiers contractants s'engagent: 1° A ensemencer leurs champs exclusivement avec les graines fournies par M. Mebane; 2° A faire égrener leurs Cotons chez M. Mebane; 3° A lui restituer la totalité des graines obtenues. De cette façon, la graine est rapidement multipliée et est mise sur le marché en grande quantité.

M. Mebane, contrairement à M. Kasch, ne s'occupe que de la partie culturale, et c'est une maison spéciale qui s'occupe de la partie commerciale: la vente aux fermiers de graines sélectionnées. Cette maison de vente a soin de mettre la graine dans des sacs portant la marque d'origine, afin de se protéger contre les commerçants peu scrupuleux.

Des nouvelles reçues récemment d'Amérique, il appert qu'un mouvement se crée aux États-Unis, afin d'obtenir qu'une loi définisse ce

qu'on entend par sélection, sélectionneurs et graines sélectionnées. Le but de cette loi serait de protéger officiellement les véritables sélectionneurs contre quelques imitateurs.

Les trois sélectionneurs cités ci-dessus, qui sont les meilleurs de l'État du Texas, ne mènent cependant pas leurs travaux d'une manière parfaitement scientifique, c'est ainsi que MM. Mebane et Saunders ne possèdent qu'un rudiment de laboratoire.

Compagnies produisant des graines sélectionnées. — Des compagnies telles la *Pedigreed seed Company* à Stoneville (Mississipi), et le *Pedigreed seed Company* à Harsville (Caroline du Sud), mettent en vente différentes qualités de graines sélectionnées. Ces compagnies possèdent des étendues de terrains suffisantes pour produire elles-mêmes des quantités de graines leur permettant de faire face aux demandes.

Elles ont à leur service des spécialistes de grande valeur et des laboratoires parfois fort complets.

Afin de faire face aux exigences commerciales, ces firmes lancent tous les ans ou tous les deux ans de nouvelles variétés ou sous-variétés. Ce système a l'inconvénient de multiplier dans de trop larges mesures le nombre de variétés existantes. On s'en est ému à Washington, et, actuellement, on étudie le moyen de diminuer le nombre vraiment incroyable de variétés de Coton existant aux États-Unis d'Amérique. Ces compagnies vendent également leurs graines dans des sacs spéciaux afin de se protéger contre les fraudeurs.

La plantation de la « Delta and Pine land Company » du Mississipi. — Dans cette plantation, qui est la plus grande du monde, la sélection est faite par le Dr E. C. Ewing. Le but qu'on y poursuit est de fournir à la plantation même la quantité de graines sélectionnées indispensables. Ici encore le travail de laboratoire est insuffisamment développé.

Les collèges d'agriculture et leurs sous-stations. — Dans les collèges d'agriculture des différents États, un spécialiste est affecté aux travaux de recherches et d'amélioration du Coton, c'est ainsi que le Dr G. F. Freeman, de l'Agricultural and Mechanical College of Texas a découvert cette année une variété nouvelle qu'il destine au Sud-ouest du Texas. L'avantage de la nouvelle variété obtenue est que les graines sont nues, ce qui convient particulièrement aux terrains lourds du Sud-ouest du Texas.

Les renseignements et documents sont centralisés aux collèges d'agriculture et c'est de là que sont ordonnés les travaux.

De Dr FREEMAN se contente de passer quelqus jours dans les sous-stations afin de diriger personnellement les travaux de sélection les plus délicats.

Le Coton brut est envoyé aux laboratoires du Dr FREEMAN, qui examine pendant l'hiver, les divers échantillons qui lui ont été expédiés, et prépare les distributions de graines pour l'année culturale suivante.

Le gouvernement fédéral possède dans les différents États des sous-stations où sont essayées les variétés que le gouvernement de l'Agriculture de Washington désire voir introduire. Les spécialistes dirigent le travail de Washington et visitent de temps à autre les différentes sous-stations.

Étude de la sélection à pratiquer au Congo belge.

Il est incontestable, d'après ce qui précède, qu'une sélection méthodique, scientifique et continue doit être pratiquée au Congo pour le plus grand bien de la qualité et de la quantité des produits à obtenir.

Deux grands dangers sont à éviter dans notre colonie.

a) Danger de développer un trop grand nombre de variétés. En cultivant différentes variétés à proximité l'une de l'autre, les risques d'hybridation et de ségrégation, c'est-à-dire de détérioration du Coton sont grands. Aussi devra-t-on prendre comme principe fixe de ne cultiver en un endroit qu'une seule variété de Coton à l'exclusion de toute autre.

Là où des conditions de milieu différentes forcent à cultiver des variétés différentes, il serait à conseiller de laisser entre ces régions un espace suffisant afin d'éviter toute hybridation.

b) Danger d'introduction d'insectes ou de maladies cryptogamiques. Nous devons être d'une sévérité et d'une rigueur extrêmes dans l'introduction de graines et semences de toutes espèces qui devront subir une désinfection méticuleuse avant de pouvoir entrer dans notre colonie.

En supposant que le Boll weevil s'introduise au Congo d'une manière criminelle ou accidentelle, et que le ver rose de la capsule (Pink Bollworm) s'y développe, nos cultures cotonnières seraient irrémédiablement compromises, car nous ne posséderons jamais des moyens de défense suffisamment efficaces pour lutter contre ces deux fléaux.

Afin d'arriver à une solution rapide, il sera indispensable de pratiquer simultanément la sélection massale et la sélection pédigrée.

Par la sélection massale, on parvient rapidement à une amélioration notable. Par la sélection pédigrée l'on y parvient plus lentement mais plus sûrement.

La sélection massale pourra être pratiquée sur divers champs du Maniéma, soit à Nyangwe, soit dans les environs.

Le procédé à suivre pour ce mode de sélection est le suivant :

On détermine en circulant entre les lignes des Cotonniers quels sont les plants les plus typiques de la variété à conserver ; on examine la longueur et la résistance des fibres et d'après ces observations l'on arrive à fixer quels sont les plants dont la cueillette se fera séparément. Le coton de ces plants sera égrené à part et sera multiplié l'année suivante chez l'indigène. On aura soin de noter à quels indigènes ces graines seront remises afin de pouvoir égrener à nouveau séparément l'année suivante le Coton qu'ils apporteront et d'arriver à multiplier ainsi fort rapidement les graines ayant subi une amélioration de caractères.

La sélection pédigrée est plus lente, car il faut tenir soigneusement note de tous les détails concernant les plantes.

Les essais au laboratoire doivent être très stricts. L'avantage de cette méthode est de parvenir à un résultat absolument certain.

En sélection, la rapidité du résultat à obtenir et la perfection de celui-ci ne marchent pas de pair, c'est pour ce motif que les deux sélections, massale et pédigrée, doivent être conduites simultanément.

Dans les premières années, nous devons attacher une plus grande importance au maintien du caractère existant qu'à l'amélioration des caractères.

Rien ne nous sert de produire des fibres de 34 ou 35 mm. de long si nos filateurs belges nous demandent des fibres de 28 mm.

Par la sélection, nous empêcherons les fibres de diminuer de longueur et de descendre en dessous de 28 mm.

Un autre caractère tout aussi important que le premier est de veiller à la régularité des fibres.

Nous devons donc adapter aux différentes conditions de milieu des variétés qui donnent une fibre de 28 mm. de long de façon régulière.

Principales Plantes Fourragères vivant dans les Prairies naturelles de Normandie.

LEUR VALEUR, LEUR MULTIPLICATION, LES TERRES QUI LEUR CONVIENNENT, LEUR EMPLOI POUR L'AMÉLIORATION DES HERBAGES.

Par T. HUSNOT, Lauréat de l'Institut.

Plusieurs pays étrangers, notamment l'Angleterre, les Etats-Unis, la Suisse, possèdent des publications de grande valeur sur les Plantes fourragères indigènes. En France, il existe un ouvrage sur le même sujet, tout à fait remarquable, mais connu des Botanistes beaucoup plus que des praticiens : **Les Graminées**, description, figures et usage des graminées spontanées et cultivées de France, Belgique, Iles britanniques, Suisse. *Gr. in-4° de* VIII-92 *pages et* 33 *planches contenant environ* 2.000 *fig. Cahan* 1899. *L'ouvrage a a été complété par une étude analogue sur les Joncées et les Cypéracées. Les très nombreux dessins qui illustrent cette publication ont été faits pour la plupart à la chambre claire et sont tous d'une scrupuleuse exactitude.*

L'Auteur, M. T. Husnot, *le vénérable doyen des botanistes français a consacré depuis bientôt soixante-dix ans la plus grande partie de son temps à l'étude des plus humbles des plantes : les Mousses et les Hépatiques. Il a fondé en* 1874 *et il dirige depuis cinquante ans la* Revue Bryologique *et ses travaux sur les Muscinées sont appréciés dans le monde entier. En même temps qu'il dirigeait cette publication il poursuivait l'étude des graminées et autres glumacées, étude qui a abouti à la belle monographie mentionnée ci-dessus. Mais le savant est aussi doublé d'un praticien. Ancien élève de l'Ecole de Grignon,* T. Husnot, *après avoir effectué dans sa jeunesse des voyages d'étude aux Canaries et aux Antilles s'est fixé dans son pays natal, à Cahan* (*Orne*), *et il a donné pendant toute sa vie aux travaux d'Agriculture le temps que ne lui prenait pas la Science. Dans un petit livre destiné aux praticiens* (1) *il a exposé*

(1) Les Prés et les Herbages, 1 vol., 92 p. et 12 pl., Cahan, 1902.

sans prétentions, mais avec beaucoup de sincérité les observations qu'il lui a été donné de faire au cours de sa longue pratique.

Son exploitation agricole, située en Normandie, sur les confins du Calvados, le pays d'élevage par excellence, lui a permis de faire souvent de précieuses remarques pour l'Agriculture.

M. T. Husnot, *malgré son grand âge a bien voulu revoir et compléter à l'intention des lecteurs de la* R. B. A. *les lignes qu'il a écrites en* 1902 *sur les plantes fourragères de sa région.*

Nos lecteurs apprécieront l'intérêt des observations dues au vénérable savant que la Normandie compte parmi ceux qui l'honorent.

Légumineuses.

Trifolium pratense L. — Le *Trèfle des prés* des botanistes est connu en agriculture sous les noms de *T. commun*, *T. rouge*, *T. violet*, *Pagnolée*, *Trémaine*, etc. C'est une de nos meilleures plantes fourragères. Foin abondant et excellent quand on a le soin de le faner avec précaution pour ne pas faire tomber les feuilles. Pour les prairies artificielles il est souvent associé à la Minette ou au Ray-grass, et quelquefois on sème ensemble ces trois plantes. Fleurit de mai jusqu'en septembre. Si on le semait seul, il faudrait à l'ha. environ 25 kgs. de graine. On récolte cette graine dans beaucoup de contrées, celle de Bretagne est la plus estimée.

T. hybridum L. — Le *Trèfle hybride*, désigné aussi sous le nom de *T. d'Alsike* réussit mieux dans les terrains humides que le Trèfle commun, mais dans les terrains secs ou seulement frais il est moins productif, c'est le Trèfle commun qu'on doit y cultiver, d'autant plus que sa tige plus dressée est plus facile à faucher. On sème 10 kg. à l'ha.

T. repens L. — Le *Trèfle rampant* est plus connu en agriculture sous le nom de *T. blanc*, on l'appelle aussi *Triolet* et *Petit Trèfle de Hollande*. Sa tige couchée ne convient guère pour les prairies, mais c'est une plante très précieuse pour les herbages qui ne sont pas trop secs. Elle est de première qualité, repousse promptement et végète toute l'année excepté pendant les grands froids; c'est la meilleure des plantes de nos herbages de Normandie. On sème 10 kgs. à l'ha.

T. filiforme L. — Le *Trèfle filiforme* ou *T. jaune* est une plante grêle des terrains secs et des terrains frais. Les tiges sont ordinairement très rapprochées, ce qui produit un rendement assez élevé quoique cette espèce soit grêle et de petite taille; foin de bonne qualité. Fleurit de mai à septembre. On sème 20 kgs à l'ha.

T. procumbens L. — Le *Trèfle couché*, que l'on appelle aussi, comme le précédent, *T. jaune*, croît ordinairement dans les terrains secs, mais il réussit très bien dans les terrains frais. Je le préfèrerais au T. filiforme, parce que ses feuilles sont plus grandes. Sa graine ne se trouve pas dans le commerce.

T. fragiferum L. — Le *Trèfle fraise* a l'inconvénient d'avoir des tiges couchées dans la partie inférieure et n'atteignant qu'une assez faible hauteur, excepté dans quelques prairies très fertiles ; il ne convient guère pour les prairies, mais il peut rendre des services sur les coteaux calcaires secs et peu fertiles ; je ne l'ai jamais vu dans les terrains siliceux ; le calice étant fortement courbé à la maturité, le légume en sort difficilement.

Medicago lupulina L. — La *Lupuline* désignée souvent sous les noms de *Minette*, *Mignonette* et *Petit-Trèfle*, donne, à cause de ses tiges courbées et peu élevées, un foin peu abondant, mais excellent. C'est principalement comme prairie artificielle et comme pâturage qu'elle est cultivée, souvent associée au Trèfle commun et au Ray-grass d'Italie. Elle réussit dans les terrains pauvres et secs qui ne conviendraient ni à la Luzerne ni au Trèfle. Fleurit de mai à septembre. On sème 20 kgs à l'ha.

M. maculata Willd. — La *Luzerne maculée* a été recommandée par certaines personnes, tandis que beaucoup la considèrent comme une mauvaise herbe. Est-ce une plante à détruire, ou doit-on la cultiver ? Oui et non. Elle est très précoce. Ses tiges sont tendres et ses feuilles nombreuses ; elle produit beaucoup plus que la *Minette*, mais elle a des inconvénients : ses tiges précoces étant serrées et couchées, les feuilles de la partie inférieure jaunissent promptement et pourrissent avant la fauchaison ; dans les terrains frais, elles s'allongent beaucoup et font mourir les autres plantes. Ce n'est donc pas une espèce à propager dans les prairies, où elle est plus nuisible qu'utile. Dans les pâturages c'est différent, elle produit de très bonne heure une abondante et excellente nourriture, il ne faut pas songer à la détruire.

La Luzerne maculée étant annuelle, on parvient à s'en débarrasser en la fauchant plusieurs fois par an avant que ses graines ne se détachent ; il faut commencer de bonne heure au printemps, car elle produit des graines longtemps avant d'avoir tout son développement ; on pourrait aussi brûler la place comme on le fait pour la Cuscute.

M. sativa L. — La *Luzerne* est la plus productive de nos bonnes plantes fourragères lorsqu'elle est cultivée dans un terrain convenable dont la première condition est d'être perméable à ses longues racines.

Elle entre rarement dans la composition des prés, c'est en culture que cette excellente plante est utilisée, elle donne trois coupes dans l'Ouest et quatre ou cinq dans les terrains irrigués du midi, on sème 25 kilos à l'ha.

Lotus corniculatus L. — Le *Lotier corniculé* appelé aussi *Pied-de-Poule* et *Cornette*, est une plante très utile pour les terrains secs, principalement ceux qui sont calcaires; il fournit un bon foin, plus abondant dans les terrains un peu frais, les légumes s'ouvrent facilement ce qui rend la récolte des graines difficile si l'on fauche trop tard, il en est de même des deux autres espèces. On sème 12 à 15 kgs. à l'ha. pour le Lotier corniculé.

L. ulignosus Schkuhr. — La *Lotier des marais* appelé aussi *Grand Lotier* et *L. velu*, est une ressource précieuse pour les terrains marécageux et tourbeux, où les autres bonnes plantes ne réussiraient pas, tige tendre, récolte abondante, foin de bonne qualité. On voit les bestiaux s'avancer très loin au bord des étangs et dans les marais à la recherche de cette espèce. On sème environ 12 kgs.

Lathyrus pratensis L. — *Gesse des Prés*. — Plante commune dans les prés secs ou un peu frais, produit un foin assez abondant et de bonne qualité ; sa culture est à recommander dans les terrains secs. Fleurit de juin en août.

L. silvestris L. — *Gesse des Bois*. Plante robuste qui croît dans les haies et les buissons des terrains calcaires, récolte abondante mais dure; doit être cultivée comme la Vesce ou les Pois, ne convient guère pour les prés où sa longue tige se soutiendrait mal. La variété à *larges feuilles* est préférable.

Anthyllis Vulneraria L. — L'*Anthyllide*, plus connue sous le nom de *Trèfle jaune des sables*, croît sur les coteaux calcaires secs. Précieuse dans les terrains pauvres où elle est utilisée principalement pour les pâturages. Quand ses tiges sont assez élevées, on la fauche pour la donner en vert ou la convertir en un foin un peu gros mais d'assez bonne qualité. Fleurit de mai à juillet. Recommandée depuis un siècle par certains auteurs, elle a été offerte à diverses époques comme plante nouvelle par des marchands peu honnêtes qui en exagéraient les qualités pour la vendre plus facilement et plus cher. On ne doit la cultiver que dans les terrains pauvres (plus spécialement dans ceux qui sont calcaires) où le Trèfle, la Luzerne et le Sainfoin ne réussiraient pas. On sème 15 à 20 kgs à l'ha.

Observations. — Ici s'arrête la liste des espèces appartenant à la famille des Légumineuses. Je ne parlerai pas du **Sainfoin** qu'on ne

cultive que dans les terres en labour, tout le monde connaît cet excellent fourrage ; je donnerai une description de sa graine, en même temps que celle de la Pimprenelle, car elles sont souvent mélangées.

Graminées.

Anthoxanthum odoratum L. — La *Flouve odorante* désignée aussi par le seul nom de *Flouve*, doit être placée, comme qualité, dans la première catégorie des plantes fourragères ; elle a aussi le précieux avantage de la précocité, mais par suite l'inconvénient d'être trop mûre quand on la fauche, si elle est associée à des plantes tardives, et de donner un foin moins bon ; elle lui communique une odeur très agréable. On ne peut que lui reprocher son rendement inférieur, à cause de sa taille peu élevée, à celui de la plupart des autres graminées fourragères. La *F. odorante* convient très bien pour les sols légers et secs, où elle est commune ; il faut avoir soin de l'associer à d'autres plantes précoces, pour qu'elle ne soit pas sèche à l'époque de la fauchaison. La graine petite et lourde, est longue d'environ 2 mm., oblongue, d'un roux-brun, elle est souvent mélangée de l'epillet des trois fleurs qui sont d'autant plus nombreuses que le battage a été plus imparfait. Il en faudrait, pour ensemencer un ha. 40 kgs.

Il y a une variété *géante* (*A. amarum*) qui a la tige haute de 60 à 100 cm., les feuilles beaucoup plus grandes atteignent 10 à 15 mm. de large. Elle donnerait un rendement beaucoup plus élevé, mais je ne sais si cette plante, que j'ai récoltée aux Iles Canaries et en Espagne, réussirait dans le Nord de la France.

Phalaris arundinacea L. — *Phalaris roseau.* — Cette plante croît au bord des eaux et doit être coupée très jeune ou elle ne fournit qu'un foin très dur ; elle convient bien mieux pour la litière que pour la nourriture des bestiaux. On sème de cette graine 20 à 25 kg. à l'hectare. On cultive dans les jardins, sous le nom de *P. rubané* et de *Ruban de Bergère*, une variété dont les feuilles sont marquées de lignes longitudinales blanches ou roses.

Alopecurus pratensis L. — Le *Vulpin des prés* est une des graminées les plus précieuses pour les terrains frais, il réussit mal dans les terrains secs; il paraît assez indifférent sur la nature calcaire ou siliceuse du sol. Cette plante a la tige tendre et bien feuillée, elle produit un fourrage précoce, abondant et de très bonne qualité ; en la fauchant de bonne heure, elle repousse promptement et donne quelquefois une seconde coupe aussi abondante que la première. La graine

est grosse et légère, il en faudrait à l'hectare 25 kgs, mais ordinairement elle n'entre que pour environ 10 °/₀ dans la composition des prairies, soit 2 kg. 500 ; sur les desséchements de marais et d'étangs, on doit augmenter la proportion.

A. geniculatus L. — *Vulpin genouillé,* ce Vulpin est vivace comme le V. des prés, mais de taille plus petite, et de rendement moins élevé ; il végète jusqu'au commencement de l'hiver. Il croît naturellement au bord des étangs, dans les fossés et les marais ; c'est là que sa culture est à recommander, la plupart des plantes qu'on y trouve étant de mauvaise qualité, ses tiges courbées à la base le rendent plus propre au pâturage qu'au fauchage, les bestiaux le mangent bien. Semé seul, il faudrait à l'hectare environ 25 kgs de graines.

A. bulbosus L. — *Vulpin bulbeux.* — Cette espèce remplace le V. genouillé dans les lieux très humides des bords de la mer, ses qualités sont les mêmes ; elle s'avance quelquefois assez loin dans l'intérieur des terres le long des cours d'eau, c'est dans les marécages maritimes qu'on doit le cultiver.

Phleum pratense L. — La *Fléole des prés* connue aussi sous les noms de *Timothy* ou *Timothée* et de *Massette,* croît dans les terrains calcaires et dans les terrains siliceux, dans les marécages et dans les lieux secs, mais c'est dans les terrains humides qu'elle acquiert les plus grandes dimensions. Sa culture est plus répandue en Angleterre qu'en France. Elle ne vaut pas le Vulpin des prés, car elle fleurit un mois ou six semaines plus tard et est plus dure ; il faut, si l'on veut en faire du foin, avoir soin de le faucher dès que les épis commencent à sortir de leur gaîne, elle est alors moins dure et les bestiaux la mangent bien ; ce foin est très pesant, ce qui contribue à obtenir un rendement élevé. Une partie de la graine est revêtue des glumelles et l'autre est nue, on sème environ 10 kgs à l'ha.

On l'associe, pour les prairies temporaires, au Trèfle rouge et au Trèfle hybride. Dans la composition des prairies permanentes, on ne doit pas en faire entrer plus de 1 kg. par hectare, à moins qu'il ne s'agisse d'un terrain humide où l'on ne sème que trois ou quatre espèces, parmi lesquelles le Vulpin des prés et la Fétuque roseau.

Agrostis vulgaris With. — Les *Agrostis* sont des plantes à tige fine et à feuilles tendres qui donnent un fourrage de très bonne qualité et abondant dans les sols frais, où leurs tiges sont plus dressées : elles ont l'inconvénient d'être assez tardives.

L'*Agrostis stolonifère* ou *A. traçante* désignée sous le nom de *Fiorin, Trainasse* et *Eternue* est une variété de l'*A. blanche*, à rejets nom-

breux rampants, et radicants aux nœuds; elle produit des touffes plus larges mais les tiges sont couchées et pourvues de racines aux nœuds inférieurs, ce qui la rend beaucoup plus difficile à faucher, on ne doit la cultiver que dans les pâturages.

On pourrait essayer dans les lieux humides la culture de la variété *géante* (*A. gigantea*) de l'A. blanche, sa tige élevée et dressée et ses feuilles larges donneraient un plus fort rendement, mais le foin serait un peu plus dur.

Les Agrostis sont très envahissantes et, dans les terrains qui leur conviennent, elles finissent par étouffer les autres plantes. Lorsque je crée une prairie ou un herbage, je ne sème pas d'Agrostis parce qu'elle est abondante dans notre contrée et que, sans en avoir semé, il s'en trouve une quantité suffisante; il est prudent de ne pas trop propager les plantes envahissantes, à moins que l'on ne veuille en faire une culture spéciale. Il faut pour ensemencer un hectare 10 kgs de graine. Les Agrostis, surtout l'Agrostis traçante, sont nuisibles dans les cultures, surtout dans les luzernières, où il est très difficile de s'en débarrasser. J'ai constaté plus d'une fois que, malgré tous les soins apportés à leur destruction, elles avaient avancé de plusieurs années la mort de mes Luzernes.

A. canina L. — L'*Agrostis des chiens* ne croît que dans les endroits humides et au bord des eaux, c'est dans ces conditions qu'on doit la cultiver, car ailleurs, les espèces précédentes sont préférables.

Aira flexuosa L. — La *Canche flexueuse* est assez souvent désignée à tort dans le commerce, sons le nom d'*Avena flavescens*, plante très différente que je décrirai plus loin. Commune dans les terrains siliceux, secs et arides, les seuls où l'on doit la cultiver, car son rendement est peu élevé et son foin est dur. Elle convient bien pour les endroits ombragés; assez précoce dans les lieux découverts, tardive sous bois. On sème 40 kg. à l'hectare.

A. cæspitosa P. B. — *Canche gazonnante*.— Cette plante, appelée aussi *Canche élevée* et *C. touffue* croît dans les endroits humides des haies et des bois. Elle a été recommandée par quelques auteurs comme plante fourragère; ses nombreuses et larges feuilles peuvent donner un foin abondant dans les terrains humides ou marécageux, mais de qualité très inférieure, car elles sont dures et très rudes; elle devrait être fauchée avant l'épanouissement des fleurs. Dans les herbages, les bestiaux ne la mangent que s'ils n'ont pas autre chose. On distingue ses graines de celle de la C. flexueuse parce qu'elles sont

plus petites, munies d'une arête beaucoup plus courte. Il en faut, dit-on, 40 kg. à l'hectare.

Holcus lanatus L. — La *Houlque laineuse*, appelée aussi *Houque* et *Blanchard velouté*, se reconnaît facilement à ses grosses touffes de feuilles blanchâtres et soyeuses. Son rendement est élevé, mais son foin est mou, léger et d'une couleur blanchâtre, nuisible pour la vente, cependant il est d'assez bonne qualité. Elle repousse très vite et convient mieux pour les herbages que pour les prairies. Graines (Epillets) grosses et légères souvent mêlées de graines composées du caryopse recouvert seulement de glumelles. Elle croît dans tous les terrains. On sème 20 kgs à l'hectare.

H. mollis L. — *Houlque molle*. Cette espèce est plus tardive et moins blanchâtre que la Houlque laineuse. Un auteur anglais, M. Lowe, la considère comme sans valeur agricole, les bestiaux refusant de la manger (British Grasses, p. 85); c'est une erreur. J'ai nourri pendant un mois des vaches laitières avec du foin de H. molle, elles le mangeaient très bien. Cette plante a les racines longuement rampantes, ressemblant à celles du Chiendent, mais elles sont moins profondes. Un autre auteur anglais, Parnell, dit que les cultivateurs la considèrent comme la plus embarrassante des mauvaises herbes et qu'on ne la détruit que difficilement; c'est une exagération, j'avais acheté un herbage, composé presque entièrement de H. molle, je m'en suis débarrassé facilement par le labourage et le hersage. Ses graines sont plus longues et plus acuminées que celles de la H. laineuse et munies d'une arête saillante. On sème 20 kgs de graines à l'hectare. Elle réussit bien dans les terrains marécageux quoique ce soit dans les terrains secs qu'on la trouve le plus souvent.

Arrhenatherum elatius Beauv. (= *A. avenaceum*). — L'*Arrhenatère élevée*, désignée souvent sous les noms de *Fromental* et d'*Avoine élevée*, est appelée aussi *Fenasse* et *Ray-grass français*. Le Fromental est une graminée fourragère bien connue. Il rend de grands services dans les terrains secs et arides du Midi et du Lyonnais, où il forme de nombreuses prairies artificielles. On le trouve dans les prés de toute la France, on le sème en mélange avec d'autres graminées et des légumineuses pour créer des prairies et des herbages. Très précoce et très rustique, il repousse facilement après avoir été fauché ou pâturé; on doit le faucher lorsqu'il commence à fleurir, car sa longue tige a le défaut de sécher avant d'être arrivée à mâturité, elle est peu garnie de feuilles et elle devient trop dure. Foin un peu gros, de qualité moyenne, très léger de sorte que son rendement en poids est

moins élevé qu'il ne paraît. Lorsque le Fromental est cultivé dans les terrains fertiles ou des prairies irriguées, il atteint 2 m. de haut et est très productif. Il a l'inconvénient de ne pas persister lengtemps, il diminue dès la deuxième année ; il est plus avantageux de l'associer à d'autres plantes précoces que de le cultiver seul. On sème 100 kgs à l'hectare. Les graines non épurées sont désignées sous le nom de *Fenasse*.

L'*Avoine bulbeuse* ou *Avoine à chapelet* est une variété du *Fromental*. On la reconnaît facilement par le sommet de la racine renflé en plusieurs tubercules superposés et les nœuds inférieurs pubescents. C'est une plante nuisible et envahissante, croissant dans les haies et aussi dans les cultures où elle attire les mulots.

Avena pubescens Huds. — L'*Avoine pubescente* ne doit être cultivée que dans les terrains calcaires secs et peu fertiles, là où de meilleures plantes ne réussissent pas. Son foin dur est de qualité secondaire, son rendement médiocre, et sa graine très chère. Elle doit être fauchée de bonne heure. On sème 60 kgs à l'hectare.

A. flavescens L. — L'*Avoine jaunâtre* fournit un foin d'excellente qualité assez abondant suivant la fertilité du sol. On ne la cultive pas seule, on la sème en mélange avec d'autres espèces pour la création des prairies. Ses graines sont fines et légères, elles portent à la base un faisceau de poils courts et sur un côté un fragment de l'axe de l'épillet velu. On trouve dans le commerce des graines mélangées d'environ moitié de Dactyle. Elles sont très faciles à distinguer des graines des deux Avoines décrites ci-dessus et du Fromental parce qu'elles sont beaucoup plus petites (4 mm. de longueur et munies au sommet de deux petites pointes).

Glyceria fluitans R. Br. — La *Glyceria flottante*, plus connue sous le nom de *Fétuque flottante* et quelquefois sous ceux de *Paturin flottant*, d'*Herbe-à-la-Manne*, *Manne aquatique*, *M. de Pologne*, croît au bord des eaux stagnantes ou peu courantes, elle est souvent flottante. C'est une plante que les bestiaux mangent avec avidité ; aussi les voit-on s'avancer dans les mares, aussi loin qu'ils le peuvent pour en atteindre quelques tiges. Elle est assez précoce et fournit un foin d'assez bonne qualité ; elle peut être une ressource précieuse dans les terrains remplis de flaques d'eau et de fossés. La graine est rude au toucher et longue d'environ 6 mm. On sème 40 kgs. à l'hectare.

Glyceria aquatica Wahlenb. — La *Glyceria aquatique*, désignée en agriculture sous les noms de *Paturin aquatique* et de *P. des*

Marais, croît au bord des eaux courantes, c'est une grosse et grande plante tardive. Elle doit être pâturée et fauchée de bonne heure, car elle durcit promptement et ne donne qu'un foin grossier ; elle est utilisée pour la litière et pour divers autres usages beaucoup plus que pour la nourriture des bestiaux. Sa graine n'a qu'environ 3 mm. 1/2, ce qui permet de la distinguer facilement de celle de la G. flottante. Il faut 20 kgs environ à l'hectare.

(*A suivre.*)

Sur le Pois du Cap (Phaseolus lunatus).

I. — Les Phaseolus de Madagascar.

Par H. PERRIER de la BATHIE.

La question du *Phaseolus* est intéressante pour Madagascar où les quatre espèces ; *P. vulgaris*, *P. lunatus*, *P. Mungo*, *P. calcaratus* existent (1), *P. calcaratus* Roxb. (*Anatsamby* ou *Horse gram* de l'Inde) n'est cultivé que par les peuplades du sud. Il en est un peu exporté par le port de Tuléar sous le nom de « lentilles ». Cette plante paraît très ancienne dans l'Ile.

P. Mungo L., n'est que peu cultivé par les Noirs d'origine africaine dans l'W. et le N. W. Il a été introduit ici par les Comores. Le général de BEAULIEU et le Père Luis MARIANO signalent cette plante aux Comores, sous le nom de *Mungo* en 1613-1620 (GRANDIDIER et FROIDEVAUX : ouvrages anciens concernant Madagascar, II, p. 12).

Ph. vulgaris est cultivé en grand dans le centre, surtout sur l'Ankaratra. Ce sont principalement des variétés naines qui sont plantées. Les procédés de culture sont les mêmes qu'en Europe. La culture se fait pendant les mois chauds de novembre à mars. Elle tend à s'implanter dans la vallée de l'Onilahy et aux environs de Tuléar, mais dans ces régions, elle est pratiquée au contraire, en saison fraîche, de mai à octobre.

On a exporté environ 2.400 tonnes de haricots en 1920, et seule-

(1) Cf. au sujet de divers *Phaseolus* : Aug. CHEVALIER. Quelques légumineuses d'Extrême-Orient, utiles à répandre, *Bull. Agric. Inst Scient. Saigon*, vol. I, 1919, pp. 87-92.

ment 847 en 1922. Je crois cette plante introduite dans l'île par les européens au cours du siècle dernier. CHAPELIER, FLACOURT, ni aucun auteur ancien n'en font mention.

Pourtant j'ai remarqué aux environs de Majunga une variété à petites fleurs cultivée par un Makou (noir d'Afrique) en saison chaude, c'est-à-dire en une saison où les Haricots ordinaires ne viennent pas à Majunga. Je crois cette variété intéressante, surtout par son adaptation à la chaleur. M. VIGUIER l'a déterminée comme *P. vulgaris à petites fleurs*.

P. lunatus. Ici, nous avons deux variétés très tranchées : l'une qui vient dans toute l'île, vivace et à petites graines vénéneuses que les Malgaches appellent *kalamaka* et qu'ils emploient surtout pour les feuilles ; l'autre que l'on cultive comme plante annuelle et dans le Sud de l'île seulement, le *Kabaro* des Malgaches, le *Pois du Cap* des Français, le *Madagascar White bean* des Anglais.

Il y a déjà sur la culture de cette plante de nombreux travaux (1). Je crois, quant à moi, que le *P. lunatus* est d'importation très ancienne dans l'île. Les noms des deux variétés *Kalamaka* et *Kabaro* sont anciens et très probablement d'origine étrangère; peut-être sont-ils hindous, comme ceux de beaucoup d'autres plantes de l'île cultivées avant l'arrivée des blancs. Je crois pourtant la variété *Kabaro* créée sur place dans le climat spécial qui lui convient, et cela depuis fort longtemps, car je crois que les Pois « qui sont les plus beaux que j'aie jamais vus, étaient de la grosseur d'une balle d'arquebuse et de la même forme que le nôtre, mais blancs », ainsi que l'écrit le Général DE BEAULIEU dans la relation de son voyage à la Baie de Saint-Augustin, en 1620, ne sont autres que nos Pois du Cap (GRANDIDIER et FROIDEVAUX, *loc. cit.* II, pp. 341-342).

En tout cas, une chose est hors de doute, c'est que la variété à gros grains de *P. lunatus*, est à Madagascar strictement géographique.

Les hauts prix atteints ces dernières années par les Pois du Cap ont fait étendre énormément sa culture. Mais le premier effet de cette extension a été une baisse énorme de qualité dont les cours se ressentent encore aujourd'hui. Dans les essais faits à Majunga la première récolte a été assez passable, à la deuxième les graines avaient diminué énormément de grosseur, et la quantité était devenue infiniment moindre.

D'un autre côté, lorsqu'on sème, en Imérina par exemple, des Pois

(1) Cf. JOLY. — La culture du Pois du Cap. à Tulear. *R. R. A.*, 1923, n° 20, pp. 270-271.

du Cap, on ne récolte que peu de graines et déjà plus petites la première année. C'est seulement la deuxième année que les graines sont assez abondantes, mais elles sont ensuite toujours petites.

Je vois donc dans le *Kabaro* (Pois du Cap) une variété géographique et culturale à la fois, strictement localisée à la région du S. W.

La plante est généralement annuelle, dans cette saison, parce que peu de pieds résistent à la chaleur et à la sécheresse du mois d'octobre et de novembre. D'ailleurs, lorsque par hasard des pieds subsistent, ils ne produisent plus que des graines plus petites et leurs gousses sont en nombre bien moindre. Aussi cette culture est-elle toujours annuelle.

Seules les variétés tout à fait blanches et de forte taille sont prisées par les Américains et les Anglais, et il y aurait par suite un grand intérêt pour la Colonie (pour conserver ce commerce d'exportation) à exiger une sélection rigoureuse des graines et à ne laisser cultiver la plante que sous le climat qui lui convient, sauf dans certaines conditions, par exemple l'obligation de faire venir chaque année des semences du S. W.

Quant à la variété *Kalamaka* (vivace et à petit graines) qui n'est qu'une forme de la précédente, puisqu'un Pois du Cap semé dans une région chaude et humide la reproduit avec tous ses caractères dès la deuxième année, elle n'est nulle part réellement cultivée. Les Malgaches la plantent quelquefois près de leurs habitations, où elle se reproduit d'elle-même.

Cette plante, dans l'ensemble, est de celles qui seraient le plus intéressant d'étudier de près au point de vue de l'influence du milieu.

II. — La culture du Pois du Cap à Madagascar.

D'après F. REYNIER (1).

A Madagascar la culture est pratiquement cantonnée sur la côte S.W. à partir de Maintirano. Ces dernières années la production s'est élevée considérablement par suite de l'extension de la zone de culture. D'abord limitée à la partie inférieure de quelques fleuves (Mangoky, Fiherenana, Manombo, Onilahy), régions habitées par une population spécialement agricole, elle s'est étendue au Nord vers Morondava en

(1) REYNIER (F.).— Le Pois du Cap à Madagascar, 1 br., 14 p. Tananarive, *Revue Agric. et Vétérinaire*, 1917.

remontant dans les vallées moyennes de la Tsiribihiua et de la Morondava et de leurs affluents.

La culture ne dépasse pas la limite des terrains alluvionnaires dans les vallées, terres riches, profondes, souvent fraîches en profondeur, contenant suffisamment de calcaire, d'argile et de sable. Elles conviennent également bien aux autres cultures.

Les terrains à Pois du Cap se trouvent généralement dans la zone d'inondation annuelle des rivières, le sol reçoit les eaux des crues qui le maintiennent dans un état de richesse constant. Dans ces terrains il est exceptionnel qu'on ait recours à l'irrigation, car le semis se fait au moment où le plan d'eau du sol est le plus élevé; et à l'époque où les rivières sont basses le Pois du Cap a déjà un système radiculaire pénétrant très profondément, ce qui lui permet d'aller chercher l'humidité très bas. Dès qu'on envisage la culture dans les terrains un peu élevés au-dessus du niveau moyen actuel des eaux, il est nécessaire d'irriguer ; mais on ne dépasse pas en général trois arrosages par an.

Le Pois du Cap exige des terres fraîches mais non humides et le préjugé qui veut que les terres régulièrement submergées lui conviennent mieux est erroné. C'est une plante nettement subtropicale. Elle végète bien sur la Côte W. de mars jusqu'en octobre, époque des premières chaleurs et des premières pluies. A Tuléar c'est une culture de la saison sèche et froide. D'ailleurs il s'accomode mal d'une humidité trop grande, ou d'une température trop élevée, qui le poussent à une végétation exubérante au détriment de la fructification. Dans la région S. W., sur les pieds semés trop tard, ce fait s'observe tous les ans lorsqu'arrivent les mois de septembre et d'octobre, par suite de l'élévation considérable du degré hygrométrique et de la température de l'air. Même à Tuléar où les pluies ne sont jamais considérables, les pluies d'automne sont toujours fatales. Sans profit pour les Pois du Cap en retard, elles causent de sérieux dégâts aux Pois arrivés à mâturité, les gousses mouillées ont les graines ridées ou tachées ce qui entraîne une grande diminution de la valeur marchande. Il est probable que sur la côte E., au nord de Farafangana, le Pois du Cap pourrait végéter d'une façon satisfaisante, mais fructifierait mal.

Mode de culture. — Le Pois du Cap doit se semer normalement en mars pour être récolté en septembre-octobre. Nous verrons que certaines causes extérieures, telles que la sécheresse ou l'attaque de certains insectes peuvent faire avancer l'époque des semis à une époque moins normale pour la bonne germination des graines de semences. Pour la sécheresse, il y a intérêt à ce que lorsque la sur-

face du sol commence à se dessécher, la plante soit déjà suffisamment développée pour pouvoir profiter de l'humidité que ses racines trouvent à une certaine profondeur. Dans les sols que l'on peut irriguer cela n'est pas nécessaire.

Dans les parties de terrain sujettes aux crues, on sème lorsqu'il n'y a plus à craindre l'arrivée d'une de ces crues ; cette éventualité peut se produire jusqu'à fin mars sur l'Onilahy ; mais en faisant un semis plus précoce, on s'expose à perdre sa semence.

Les terrains plus élevés non soumis aux crues sont généralement porteurs d'une culture de Maïs qui arrive à maturité et se récolte quelque temps après ; le Maïs protège le jeune pied du Pois du Cap qui en février souffre d'une trop grande insolation. Ce mode de semis offre d'autres avantages : les terres laissées nues pendant la saison des pluies se couvrent d'une végétation spontanée très abondante en raison même de la sécheresse de ses sols ; au moment de planter le Pois du Cap, il faut défricher en très peu de jours ce qui représente un travail mal distribué et demande beaucoup de main-d'œuvre ; le terrain occupé par du Maïs semé en novembre ou décembre se maintient au contraire propre, cette culture recevant en temps utile, si besoin est, un nettoyage ; on se trouve avancé pour la préparation des semis du Pois du Cap en février ou mars.

Le sol ayant été convenablement nettoyé, les Pois se sèment en poquets d'une profondeur variable pouvant atteindre jusqu'à 40 cm. Les trous sont distants de 1 m. 50 jusqu'à 3 et 5 m. en tous sens ; cette distance entre les pieds ne serait pas arbitraire ; elle dépendrait de l'état d'humidité général du sol, les plantes devant être plus espacées dans les sols plus humides où les Pois du Cap prennent une plus grande végétation et occupent finalement une plus grande superficie ; il convient que les pieds couvrent intégralement le sol sans chevaucher les uns sur les autres, l'écartement des semis est donc fonction de la fraîcheur du terrain.

On donne pendant la période de végétation deux ou trois binages. Les inflorescences blanches et jaunes apparaissent d'une façon échelonnée : c'est un inconvénient, car toutes n'arrivent pas en même temps à maturité. Pour la récolte mécanique qui serait utile en grande culture, il y aurait intérêt à faire la récolte quand la majorité des graines sont mûres.

Les gousses incurvées ont 4 ou 5 cm. de long et 1 cm. de large. Les indigènes récoltent à la main quand tout est mûr, à ce moment les gousses qui ont mûri les premières ont éclaté sous l'influence de

la chaleur et une partie des graines est sur le sol ; cela n'offre pas grand inconvénient sauf s'il survient des pluies. Les indigènes battent la récolte sur la place ; il y a un assez grand nombre de grains cassés surtout lorsqu'ils sont très secs ; dans la région du Mangoky, le triage et la mise en sac se font souvent au lieu de la récolte même.

Le triage a pour objet de séparer les pois cassés, tachés, ou rouges des pois blancs qui seuls sont expédiés et achetés à Londres. Les pois rouges ont une valeur bien moindre, ils sont vendus à la Réunion, les pois cassés ou tachés sont vendus sur place ; ils servent à la nourriture des indigènes et des bœufs de travail.

En raison de la dépréciation que subissent les pois rouges leur élimination de la culture serait très désirable. Il n'est pas douteux qu'en semant uniquement des pois blancs on arriverait à ne récolter que des pois blancs, mais il est non moins évident qu'on peut semer des pois blancs et récolter des pois rouges si dans le voisinage un cultivateur a semé ces derniers ; or, c'est ce qui se produit surtout dans certaines régions où les indigènes sont moins dociles aux avis qu'ils reçoivent, le Tanosy, par exemple, vend tous ses pois à la récolte, puis quand vient le moment de semer à nouveau, il rachète à l'Indien des pois de semence qui sont les pois rouges ou de mauvaise qualité résultant du triage que ce commerçant a effectué ; l'indigène paye d'ailleurs ces semences de mauvaise qualité à tous points de vues, quatre ou cinq fois le prix qu'il les a vendus. Il se produit ainsi une regrettable sélection à rebours. Il serait bon que les pouvoirs publics interdisent la vente de ces semences de mauvaise qualité, conseillent le semis des pois blancs choisis et au besoin assurent la création des greniers de semences de choix dans chaque village.

Les indigènes prétendent que le Pois rouge est différent du blanc autrement que par la couleur ; il serait plus résistant, moins sensible à la sécheresse notamment, que ce dernier. Cela ne serait pas impossible, puisque le Pois du Cap serait devenu blanc et inoffensif, de nocif qu'il était originairement, par une culture suivie. Daus cette hypothèse la constitution du sol pourrait bien avoir une influence sur la facilité d'élimination des pois tachés et aussi sur leur saveur plus ou moins sucrée.

Dans les cultures indigènes les rendements de 600 à 700 kgs tout venant à l'ha. constituent une récolte moyenne. Des rendements de 800 à 900 kgs peuvent être obtenus facilement.

Il convient de ne pas exagérer la valeur du Pois du Cap comme culture de grand rapport. C'est une culture maraîchère qui demande

des soins minutieux et qui bénéficie actuellement d'un courant établi, de la facilité des transactions, de la certitude de la vente. Il n'est pas douteux que si les marchés du Maïs, du Manioc et du Ricin étaient organisés comme celui du Pois du Cap, les rendements en argent à l'ha. de ces cultures seraient aussi intéressants avec beaucoup moins d'aléas et plus de régularité dans les rendements. On peut compter que dans les régions que nous venons d'examiner une récolte moyenne de Maïs représente environ 3 t. 500 à l'ha.

Le principal ennemi du Pois du Cap est un insecte hémiptère analogue à un aphide que les indigènes désignent sous le nom de *Pondy-Fotsy*. Depuis quelques années il est cause d'une sérieuse diminution de récolte.

L'insecte parfait apparaît dans les cultures vers juin. Les feuilles sont envahies par des colonies d'insectes aptères gris se multipliant par parthénogénèse, les feuilles deviennent noires, se dessèchent et tombent. Les gousses déjà formées sont peu attaquées et arrivent à mâturité. Si au moment de l'arrivée des insectes les plants ont une vigueur suffisante le feuillage attaqué résiste mieux. Vers septembre la proportion des insectes ailés augmente considérablement puis les insectes disparaissent jusqu'à l'année suivante. Le Pondy-Fotsy n'est pas spécifique du Pois du Cap, il se rencontre aussi sur beaucoup d'autres cultures : Tabac, Riz cultivé en saison sèche, Haricots indigènes divers, il n'apparaît d'ailleurs que lorsque la saison froide est nettement établie.

Il n'a guère été essayé de procédés de lutte utilisant des insecticides, mais un moyen très simple de limiter ses dégâts consisterait a avancer les semis de deux ou trois mois et de les faire vers fin janvier et février. Ce procédé serait d'ailleurs impraticable dans les terrains bas sujets aux crues. De plus, en janvier-février, les jeunes plants sont très sujets aux attaques des insectes qui rongent la plantule ou la racine.

Les Lupins horticoles et de grande culture.

LEURS EMPLOIS.

Par M. GUILLAUME,
Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie
et à l'Ecole supérieure des Sciences de Rouen.

Les Lupins sont des Légumineuses indigènes ou exotiques, herbacées ou en arbrisseaux, annuelles ou vivaces. Il se distinguent facilement des autres genres de plantes de cette famille par leurs tiges garnies de feuilles digitées, composées de 6-12 folioles, présentant des mouvements nyctitropiques : chaque soir au coucher du soleil ces folioles se plient en deux et s'inclinent vers la terre, penchées sur leur pétiole.

Les fleurs assez grandes sont terminales et disposées en épis ou en grappes d'un très beau coloris et de couleur variable suivant les espèces, certaines sont odoriférantes. Les Lupins croissent dans la plupart des régions tempérées du globe. Ils ont des racines pivotantes et doivent être semés sur place, car ils supportent très difficilement la transplantation. Sous tous les climats les Lupins croissent d'abord lentement, mais lorsqu'ils ont développé en partie leurs racines, ils s'élèvent avec une grande rapidité.

On les cultive dans les jardins et dans les champs, dans des terres légères, perméables siliceuses, granitiques, schisteuses ; ils végètent fort mal dans les terrains calcaires, les sols humides et compacts.

I. — Historique et classification.

La réputation du Lupin comme plante nutritive est très ancienne : On le trouve souvent mentionné par les auteurs de l'antiquité : en Egypte, environ 2.000 ans avant J.-C. une espèce, le *Lupinus Termis* Forskal était cultivé ; la graine était employée par les classes pauvres ; en été dans les rues du Caire, des Marchands vendaient du Lupin décortiqué, privé d'amertume par cuisson dans l'eau. A côté du *L. Termis* Forskal on rencontrait, mais à l'état sauvage, le *L. angustifolius* ; ce dernier fut retrouvé par Delille, botaniste français de l'expédition de

Bonaparte et fut utilisé par lui pour fertiliser les sables de l'Egypte (1).

Les Grecs cultivaient le Lupin, car ils lui avaient reconnu une certaine valeur comme engrais et ils utilisaient également les graines pour la nourriture de l'homme et des animaux.

Chez les Romains le *L. albus*. espèce originaire de la région méditerranéenne était aussi très estimé. Les graines, privées de leur amertume par macération dans l'eau, étaient vendues cuites dans les rues et sur les marchés de l'ancienne Rome. Les généraux à qui l'on accordait les honneurs du triomphe, les citoyens qui aspiraient au pouvoir, faisaient distribuer au peuple des graines de Lupin ; de semblables distributions avaient lieu par les soins des édiles, à l'occasion des fêtes publiques. Dans les représentations théâtrales, ces graines tenaient lieu d'argent monnayé : de là l'expression proverbiable : *nummus lupinus* qui, comme *aurum canicum*, servait à désigner une monnaie fictive et de peu de valeur. Pour empêcher que les graines ne fussent attaquées par les larves d'insectes, on les exposait à l'action de la fumée.

Dans les temps modernes, le Lupin est surtout cultivé comme plante d'ornement pour la variété de ses fleurs et en agriculture comme engrais vert, comme fourrage et, depuis quelques années, en Allemagne pour ses graines employées dans l'alimentation des animaux et des hommes.

Alors que les anciens, THÉOPHRASTE, DIOSCORIDE, PLINE, etc..., ne signalaient que deux ou trois espèces, le nombre de celles-ci s'est élevé progressivement depuis que les relations entre les différents pays du monde ont été plus suivies. Déjà aux XVI[e] et XVII[e] siècles les botanistes et les horticulteurs décrivaient une dizaine d'espèces ou variétés (LINNÉ, 1753, n'en distinguait que six). Peu à peu le nombre des Lupins connus, c'est-à-dire très sommairement décrits et désignés par un nom spécifique distinct, a augmenté rapidement ; l'abbé Coste (2), en 1901, indique environ 80 espèces habitant la région méditerranéenne l'Afrique, l'Amérique. Et actuellement, d'après M. COUTAGNE (3) de Lyon, on arrive au chiffre de 364 espèces.

Les espèces horticoles et de culture que l'on rencontre aujourd'hui en France sont :

(1) Dr WINKEL. — Die Lupine. Berlin, Paul Parey, 1920.

(2) L'Abbé COSTE. — Flore descriptive et illustrée de la France, Corse et contrées limitrophes, 1901.

(3) COUTAGNE. — Première note sur les Lupins : cultures et observations. Lyon 1921.

I. Lupins annuels.

A. Des Lupins exotiques, tous d'ornement : 1° le *Lupin nain* (*L. nanus* Dougl.) de Californie ; 2° le *Lupin jaune soufre* (*L. sulphureus*) de Californie ; 3° le *Lupin à tige presque charnue* (*L. subcarnosus*) du Texas ; 4° le *Lupin tricolore élégant* ou *superbe*, de Dunnet (Mexique) ; 5° le *Lupin changeant* (*L. mutabilis*) de Bogota, à fleurs odorantes. — La variété dite de *Cruikshanks*, des Andes du Pérou, dont les fleurs dégagent une odeur fine de Pois de senteur et sont de couleurs changeantes constitue un des plus beaux Lupins que l'on connaisse.

B. Des Lupins de la région méditerranéenne, ce sont des espèces (23, dit-on) adaptées aux régions à hivers doux et à étés secs : quatre font l'objet de grandes cultures en France. Les principales :

1° *Les lupins bleus* :

α *Grand bleu des horticulteurs* = *L. hirsutus* L. 1753 = *L. pilosus* Murray des botanistes. Hauteur : environ 0 m. 5, à fleurs d'un bleu d'azur. Graine très grosse, aplatie, pauvre en alcaloïdes.

β *L. à poils roux* = *L. hirsutus* Linné 1763.

γ *L. petit bleu* ou *bigarré*, ou *varié* ou à *café* = *L. angustifolius* var. *varius* Linné *linifolius*. Hauteur 0,40. Fleur bleue panachée de blanc. Graine moyenne en forme de rognon, grise, ponctuée de blanc et de jaune ; culture : Nord de la France, Belgique. Remarque : les Lupins bleus ont des tiges ligneuses et des graines abondantes.

2° *Les Lupins blancs :* on tend à désigner sous le nom de *L. sativus* le groupe des trois espèces : *græcus*, *Termis* et *albus*.

α *L. graæcus* est bien peu connu.

β Les *L. Termis* et *albus* longtemps confondus sont regardés comme subordonnés l'un à l'autre. Forskal (*Flora Egyptiaco arabica*, ouvrage posthume, p. 131) donne une bonne description du *L. Termis* qui est l'objet en Egypte de cultures assez étendues dans la vallée du Nil (cette espèce est cultivée en France, dans les Maures). Il indique que ce nom, qu'il a adopté, est celui que les Arabes donnent vulgairement à ce Lupin, cultivé en Egypte depuis la plus haute antiquité. Fleurs blanches à carène bleue. Graines blanches ressemblant à celles du Lupin blanc, mais plus grosses. Des essais de culture par forçage avec *L. Termis* sont faits en Allemagne actuellement. Le *L. albus*, qui était connu des Romains, est cultivé dans le midi de l'Europe, en Italie, dans le Sud-Ouest de la France comme fourrage et surtout

comme engrais vert. Il fut introduit en Prusse vers 1783 par Frédéric II, mais après sa mort la culture fut abandonnée.

3° *Le Lupin jaune odorant* (*L. luteus*) ou *doré* avec var. *L. niger* (à graine plus noire). Répandu aujourd'hui dans toute l'Europe centrale. Racine pivotante jusqu'à 1 m. dans le sol. Haut environ de 0 m. 50. Caractérisé par ses fleurs jaune d'or, à odeur suave analogue à celle de la Giroflée. Ses gousses roussâtres très velues renferment 4-6 graines noirâtres, marbrées de blanc et ayant la demi grosseur de celles du Lupin blanc. Cette espèce n'a attiré l'attention des agriculteurs que vers 1830, époque à laquelle elle fut employée avec succès comme engrais vert dans les terres sablonneuses de la Prusse et du Brandebourg. C'est en effet le Lupin jaune, le *fleur d'or des sables* comme on l'a appelée, très cultivée en Allemagne depuis 1850, qui a contribué d'une manière très remarquable à l'amélioration et à la mise en valeur de grandes étendues de fort mauvaises terres, arides, sablonneuses qui devinrent bientôt des terres fertiles et productives.

Les expériences suivies pendant vingt-cinq années consécutives dans le domaine de Lupitz, appartenant à Schultze, sont demeurées classiques en la matière et constituent une preuve éclatante du rôle prépondérant que les Légumineuses (et en particulier le Lupin jaune) sont appelées à jouer dans l'agriculture des sols légers et pauvres, à peu près inexploitables dans les conditions habituelles. C'est donc grâce aux efforts de Schultze, de Lupitz, que la culture du Lupin s'est développée sérieusement en Allemagne depuis plus d'un demi-siècle.

II. **Lupins vivaces**.

1° Le *Lupin polyphylle* ou *vivace* (*L. polyphyllus* Lindl. ou *perennis*) de l'Amérique du Nord. Plante touffue, à tiges élevées de 0 m. 70 à 1 m. 50, aux feuilles digitées à 11-15 folioles. Fleurs bleues foncé, en magnifiques épis de 0 m. 50 de long. Graine petite, luisante, noirâtre, en forme de rognon arrondi. Croît aux Etats-Unis et au Canada. Parfaitement adapté à nos climats, il semble appelé à un certain avenir pour la mise en valeur de terres arides où ne poussent ordinairement que Bruyères, Carex et Joncs. Un agronome belge distingué, M. Calmeyn, a réussi, il y a environ dix ans, à obtenir des récoltes appréciables, avec l'appoint d'une fumure minérale, en semant simplement un mélange de Lupin vivace et de Graminées fourragères, tels que Ray-grass, Dactyle, Fléole. On admet que le

Lupin a joué le rôle prépondérant sur les engrais chimiques en fournissant aux Graminées la matière azotée indispensable à leur développement.

2° Le *Lupin en arbre* (*L. arboreus*) de Californie : arbuste imparfaitement ligneux, formant un buisson de 1 m. 30, parfois 2 m. de hauteur. Originaire des pays chauds, il ne peut, sous nos climats, être cultivé qu'en orangerie. Fleurs petites, jaunes vif.

3° Le *Lupin de Hartweg* du Mexique : annuel et vivace; 1 m. 30 de haut. Fleurs bleu-clair.— Il faut noter que depuis 1921, en France, un ensemble de recherches très intéressantes, relatives à la détermination des espèces botaniques de Lupins, a été entrepris par M. Coutagne de Lyon, qui a organisé méthodiquement des cultures expérimentales dans les deux départements du Rhône et des Bouches-du-Rhône. L'Auteur s'est proposé d'étudier dans quelles conditions économiques, il serait avantageux de substituer aux Pins maritimes de la région siliceuse de la Provence (c'est-à-dire des Maures, de l'Esterel, etc.), régions dévastées périodiquement par les incendies, par suite de la grande combustibilité des conifères, des cultures d'autres plantes étrangères à la flore spontanée de la région, mais ne présentant pas les inconvénients ci-dessus des Pins. Son attention a été portée sur certaines Légumineuses qu'il a cultivées depuis 1920, en vue de déterminer leurs exigences relativement au sol et au climat; le Lupin lui a paru mériter une étude spéciale très approfondie, en raison du grand nombre d'espèces de ce genre qui vivent spontanément dans des régions à sol siliceux et à climat analogue à celui de la Provence.

II. — Culture.

I. **Etat actuel de la culture du Lupin.** — En France, elle est peu importante. Les agriculteurs emploient certaines espèces, en particulier le Lupin blanc, comme engrais surtout, mais ils l'utilisent peu comme fourrage. Cela tient peut-être à la présence de certains principes toxiques existant dans toute la plante et particulièrement dans les graines, et qui ont provoqué en Allemagne, il y a environ cinquante ans, des ravages considérables dans les troupeaux de mouton (*Lupinose*). Les intoxications de bestiaux et de chevaux survenues en France depuis et occasionnées par certaines espèces de Gesses (*Lathyrus cicera* ou Jarosse, *Lathyrus clymenum* ou Gesse pourprée) et désignées sous le nom de *Lathyrisme*, ont rendu les agri-

culteurs français de plus en plus prudents sur le choix des aliments à donner à leurs animaux. C'est une des raisons pour lesquelles la culture du Lupin est peu développée en France. Nous n'avons pas de renseignements précis sur l'étendue des surfaces cultivées en Lupin; d'après M. SCHRIBAUX (1), elles sont peu importantes et très disséminées.

Il n'en est pas de même en Allemagne : la culture du Lupin dans ce pays fut introduite par SCHULTZE à une époque où HELLRIEGEL et WILLFARTH étudiaient l'action des bactéries des nodosités des Légumineuses sur l'assimilation de l'azote de l'air, étude qui fut suivie quelque temps après par celle de HILTNERS sur la culture pure des bactéries des nodosités pour l'ensemencement du sol : des produits furent mis en vente dans le commerce sous les noms de nitrogène, azotogène, azofix. Ceci explique l'importance énorme accordée dès le début en Allemagne à la culture du Lupin, importance qui n'a fait que croître surtout pendant et depuis la guerre : en effet, tandis que SCHULTZE n'envisageait l'utilisation du Lupin que comme engrais vert et comme fourrage, on le cultive actuellement en grand pour sa graine. Une propagande active et adroite a été faite depuis 1918 en Allemagne en faveur de cette culture dans les terrains laissés incultes par suite du manque d'engrais et de main-d'œuvre. Une association pour la propagation de la culture du Lupin s'est constituée à Berlin et a répandu le goût de cette culture dans tout le pays. Faisant valoir la situation difficile de l'alimentation en Allemagne par le fait de la guerre et du change désastreux, elle recommande l'usage du Lupin tant pour la nourriture de l'homme que pour celle des animaux. Les raisons qu'elle invoque sont les suivantes : le Lupin est une plante peu exigeante, poussant facilement dans les sols légers et pauvres, sablonneux, argileux; elle améliore le sol au point de vue physique par ses racines pivotantes qui pénètrent profondément dans la terre; au point de vue chimique par la propriété d'enrichir fortement le sol en azote; de plus ses graines sont riches en matières grasses et azotées, fait qui était d'une importance capitale en Allemagne après la guerre, par suite de la pénurie en fourrages et en produits alimentaires.

Si l'on consulte la statistique de la culture du Lupin en Alle-

(1) M. SCHRIBAUX, Directeur de la Station d'essais de semence du Ministère de l'Agriculture me disait tout dernièrement qu'il se rappelait les essais qui avaient été tentés par GRANDEAU, sans grand succès d'ailleurs, pour introduire la culture du Lupin en France.

magne (1), immédiatement avant 1914 et pendant les dernières années de guerre et jusqu'en 1920, on est surtout frappé de l'importance qu'a prise la culture pour la production des graines, puisque de 1913 à 1920, elle a augmenté de plus du double, passant de 59.000 ha. (1913) à 126.487 ha. (1919). Les cultures mixtes (Lupin — céréales) atteignaient le total de 284.436 ha. en 1919. Parmi les Etats allemands, le Brandebourg venait en tête pour la surface cultivée avec, en 1919, 41.496 ha. pour graines et 47.753 ha. en culture mixte; puis la Sibérie, la Poméranie, la Prusse orientale, la Saxe.

II. **Les conditions de la culture du Lupin**, c'est-à-dire son exploitation, sont données avec de nombreux détails dans l'ouvrage allemand ci-dessus mentionné. Retenons seulement quelques renseignements au sujet :

1° *Du terrain.* — Les Lupins n'aiment pas les sols riches en calcaires où ils restent rabougris; ils préfèrent des sols argileux, marécageux même, mais sans excès d'humidité, les terrains sablonneux (terres légères) leur conviennent très bien. Cependant, d'après des études récentes, le Lupin blanc cultivé en France, longtemps considéré comme absolument calcifuge, se développerait normalement dans un sol renfermant jusqu'à 25 °/₀ de calcaire. Par contre, le Lupin jaune cultivé en Allemagne est nettement calcifuge.

2° *De l'alternance des cultures.* — Plusieurs façons d'opérer : *a*) Après une récolte de céréales, cultiver du Lupin pour rendre au sol une partie des éléments perdus; *b*) On utilise la rotation biennale : Lupin comme engrais vert, suivi d'une culture de Seigle ou de Pommes de terre; *c*) On l'associe à des céréales de printemps.

3° *Des engrais.* — On donne au Lupin des engrais phosphatés : superphosphate de chaux 400 kgr. par ha.; des engrais potassés : kainite, carnallite ou solutions de sels de potasse. L'engrais potassé a, en outre, l'avantage d'atténuer considérablement les inconvénients d'une trop grande quantité de chaux dans le sol.

4° *De la préparation du terrain.* — Les Allemands ont reconnu déjà depuis longtemps que plus le sol est riche en bactéries des nodosités, plus intense est l'assimilation de l'azote et plus rapide la croissance du Lupin. D'après le Dr Winkel (1920), l'influence des cultures pures de bactéries des nodosités de Lupin sur la culture des Lupins serait absolument stupéfiante; il donne des résultats d'expériences où on a constaté des rendements de récolte énormes par comparaison

(1) D'après la mise au point de la question du Lupin qui a été faite dans ce pays, en 1920, par le Dr Winkel de Berlin dans son ouvrage : Die Lupine.

avec ceux de terres non ensemencées. Il conseille, avant de cultiver du Lupin, d'ensemencer le terrain avec des cultures de bactéries ou encore, et ceci est intéressant à noter, d'ajouter de la *vase* à ce terrain, car la vase possède en quantités considérables des bactéries spécifiques exerçant une influence favorable sur le développement des nodosités et par suite des plantes. Ce qui le démontre, c'est: l'augmentation de récolte lorsqu'on emploie la vase comme engrais ; l'apparition abondante de nodosités sur les racines, mais si la vase est stérilisée, l'influence est de beaucoup diminuée.— En résumé, partout où l'on doit améliorer des sols légers, sablonneux, siliceux, employer la vase comme engrais biologique et, comme première culture le Lupin.

5° L'*époque des semailles* est variable suivant le terrain, le climat, ce que l'on désire obtenir; le Lupin jaune est semé en Allemagne généralement au printemps. La quantité de semences varie suivant les espèces ; plus grande pour le Lupin blanc.

6° *La récolte* : Le Lupin jaune est toujours utilisé en Allemagne comme engrais vert, mais beaucoup aussi comme plante fourragère; car il est moins amer que le Lupin blanc et accepté plus volontiers par les animaux. Il fleurit en juillet, et est consommé, soit frais sur place par les moutons quand les gousses apparaissent, soit sec : on le fauche après la floraison, on le rentre et on le fait sécher artificiellement. Enfin depuis la guerre il est cultivé pour les graines : on le fauche en fin septembre quand les gousses sont jaunes et les graines coloriées. Si l'on veut des graines pour semailles, on le coupe relativement tôt pour avoir les gousses des tiges principales qui sont plus belles et plus lourdes ; si l'on veut des graines fourragères, on attend plus tard.

Le Lupin blanc est surtout cultivé pour engrais vert dans la région méditerranéenne ; il est le plus souvent semé à l'automne sur chaumes après la moisson et enfoui au printemps suivant. Comme fourrage vert pour bovins et surtout moutons, on le fauche à l'apparition des gousses.

Le Lupin vivace est cultivé surtout comme engrais vert.

7° Le *rendement* varie suivant le sol, le climat, la façon de cultiver : la moyenne à l'ha. pour l'ensemble des Lupins blancs et jaunes serait en graines, environ 1.300 kgs ; en fourrage vert 20.000-25.000 kgs ; en fourrage sec 10.000 kgs. Celui du Lupin bleu serait un peu inférieur. Le Lupin vivace donnerait d'excellents résultats dans les nouveaux taillis, les jeunes sapinières, les oseraies.

III. — Composition chimique.

L'étude, la composition chimique des Lupins en particulier celle des principes actifs, a donné lieu à de nombreux travaux qui ont été entrepris presque tous en Allemagne. A l'occasion de recherches de chimie végétale sur les Lupins, nous avons voulu, par l'analyse chimique des graines de plusieurs espèces, nous rendre compte de leur **valeur nutritive** (1). Nous extrayons des résultats de notre étude les points capitaux suivants :

1° Les graines de Lupin sont très riches en matières azotées, avec des doses variant de 28 °/₀ (Lupin bleu) à 44 gr. 62 °/₀ (Lupin changeant du Pérou) ;

2° Ces graines contiennent également des proportions relativement élevées de manières grasses : 11 gr. 17 °/₀. Lupin changeant du Pérou ; 9 gr. 70 °/₀ Lupin vivace ; 8 gr. 88 °/₀ Lupin blanc, alors que le Fenugrec n'en renferme que 6 gr. 55 °/₀ et les graines de Gesses, de Pois, de Haricots, de Lentilles beaucoup moins ;

3° La proportion de phosphates dans certaines graines atteint et dépasse même 1 °/₀ ;

4° Les Lupins renferment des matières hydrocarbonées que l'on peut doser après hydrolyse, mais en modeste proportion : 5 gr. 69 à 8 gr. 20 °/₀ exprimés en glucose.

Trop riches en matières azotées, mais pauvres en hydrates de carbone ces graines ne peuvent servir d'aliment complet pour les animaux. Mais par contre, si on les mélange dans des proportions bien définies (toutefois après les avoir désintoxiquées ainsi qu'on le fait en Allemagne actuellement) avec des fourrages mélassés (pailles, sons mélassés), elles pourront entrer dans la ration alimentaire de certains animaux, en particulier des chevaux, et remplacer en partie l'Avoine dans les années où la production de cette céréale est déficitaire.

Déjà les Allemands ont envisagé cet emploi, puisqu'en 1921 des Laboratoires officiels avaient calculé que 3 kgs de Lupins concassés équivalaient comme valeur nutritive à 10 kgs d'Avoine.

Etude des principaux constituants. — 1° Matières grasses : dans un travail sur les huiles de Lupin (2), nous avons déterminé la

(1) Guillaume (Albert). — Analyse chimique et détermination de la valeur nutritive des graines de Lupin (Légumineuses). *Bull. Sc. Pharm.*, 1923, t. 30, p. 529.

(2) Guillaume (A). — Notes sur les huiles retirées des graines de Lupin. *Bull. Sc. Biologie*, 1923.

teneur des principales espèces ainsi que les constantes physiques et chimiques de ces matières grasses. Nous envisageons actuellement la possibilité de les utiliser dans l'industrie et dans la thérapeutique.

2° Les matières azotées sont constituées pour la plupart par des matières protéiques, mais il existe à côté et en très faible proportion des principes actifs ; les alcaloïdes sont en plus forte dose dans la graine que dans la plante verte.

Dans un travail sur les alcaloïdes des Lupins (1), nous avons déterminé la teneur des graines des principales espèces : 1 °/o, chiffre le plus élevé, pour le Lupin changeant du Pérou.

Il résulte de l'ensemble des recherches entreprises en Allemagne sur la constitution chimique des alcaloïdes des Lupins que l'on considère ceux-ci comme renfermant à la fois des alcaloïdes cristallisables et fixes : la *lupinine* et la *lupanine* et un alcaloïde liquide et volatile : la *lupinidine* identique à la spartéine du Genet.

La toxicité du Lupin : la lupinose, la désintoxication. — Par suite de la grande extension de la culture du Lupin jaune en Allemagne, c'est dans ce pays que les intoxications des animaux par le Lupin firent leur première apparition vers 1860. Cornevin (2) rappelle les ravages énormes causés en Poméranie en 1880, dans des troupeaux de moutons où, sur un effectif de 240.000 animaux, plus de 13.000 sont morts de lupinose dans l'année. Il indique dans son ouvrage les conditions dans lesquelles la maladie a été observée ; il décrit les symptômes de la lupinose et les lésions qui l'ont accompagnée. Plus récemment de 1890 à 1900, dans le Montana, en Amérique, des milliers de moutons ont péri, qu'on avait conduits dans des prairies naturelles de Lupin en gousses. De nombreuses hypothèses ont été émises pour expliquer les intoxications par le Lupin : actuellement les Allemands considèrent que la substance nocive se développe seulement sous l'influence de champignons saprophytes et serait un produit de décomposition analogue aux ptomaines des animaux, une toxine (lupinotoxine), mais on ne connaît ni la substance toxique, ni le champignon qui est la cause de sa formation. Ceci est intéressant à retenir, car si la lupinose est très peu fréquente en France, par contre le lathyrisme qui sévit assez souvent sur les bestiaux et sur les chevaux dans notre pays est produite par des plantes voisines des Lupins : le

(1) Guillaume (A). — Sur la teneur en alcaloïdes des graines de quelques Légumineuses (genres *Lupinus* et *Lathyrus*). Emploi du silicotungstate de potassium. *Bull. Sc. Pharm.*, 1923, t. 30.

(2) Cornevin. — Des plantes vénéneuses, 1887.

Lathyrus cicera (Jarosse), le *Lathyrus Clymenum* (Gesse pourprée). Or, on ignore à l'heure actuelle la cause réelle de cette intoxication : certains Auteurs ont pensé à des alcaloïdes ; d'autres à une toxine ou à une saponine (sapotoxine : G. POUCHET ou à un dégagement d'hydrogène sulfuré (M. MIRANDE (1) de Grenoble). Peut-être y a-t-il là parallélisme ! la lupinose et le lathyrisme sont-ils produits par une même cause ? C'est un problème d'intérêt pratique considérable pour l'agriculture et qui devrait tenter les chercheurs.

En attendant sa solution, les agriculteurs doivent se montrer prudents dans l'emploi du fourrage de Lupin et surtout des graines : le Lupin ne doit jamais constituer la ration exclusive d'un troupeau mais être associé à d'autres aliments et par intermittence.

L'étude de la désintoxication du Lupin (c'est-à-dire des moyens à employer pour le rendre inoffensif) qui avait déjà été entreprise avant la guerre en Allemagne et fait l'objet de nombreux brevets, a été reprise d'une façon intense depuis. On a cherché, dans ce pays, à utiliser le Lupin non seulement pour la nourriture des animaux, mais aussi pour celle de l'homme.

Le but de la désintoxication consiste à enlever les alcaloïdes, les matières spécifiques vénéneuses et amères, tout en retirant le moins possible de matières nutritives, le plus rapidement possible et sans frais élevés. Des procédés nombreux furent donnés, des brevets furent pris ; d'après les auteurs, les pertes en matières nutritives seraient très faibles et la teneur en alcaloïdes a baissée à 0 gr. 10 pour cent.

IV. — Les usages du Lupin.

1° En Agriculture. — Essais du Lupin : Les conditions à exiger varient suivant les emplois auxquels on le destine : les graines pour la nourriture des animaux ne doivent pas renfermer plus de 16 °/₀ d'eau, contenir environ 5 °/₀ de matières grasses (Lupin jaune) 30-40 °/₀ de matières protéiques, 15 °/₀ de fibres au maximum, 0 gr. 20 °/₀ d'alcaloïdes au plus, le fourrage 12 °/₀ d'eau maximum. Les Allemands semblent tenir en considération le séchage artificiel du

(1) MIRANDE (M.). — Sur le lathyrisme ou intoxication provoquée par les graines de Gesse, *C. R. Ac. Sc.*, 1921, 172, p. 1142. Sur les graines à auto-fermentation sulphydrique de la famille des Papilionacées. *C. R. Ac. Sc.* 1921, 172, p. 1202. Extraction et nature de la substance sulphydrique dans les graines de certaines Papilionacées, *C. R. Ac. Sc.*, 1921, 173, p. 252.

Lupin au moment de sa récolte, permettant d'éliminer moisissures et microorganismes qui, par décomposition de certains produits, donneraient naissance à des substances toxiques provoquant les empoisonnements (lupinose) et, d'autre part, amenant des pertes importantes en matières nutritives.

Emplois du Lupin : Comme fourrage vert. Le Lupin jaune est cultivé en Allemagne pour être coupé en été surtout et séché aussitôt. Des analyses nombreuses donnent le °/₀ en matières sèches (15 °/₀ environ), en matières azotées, matières grasses, fibres, cendres. Le foin sec ou pressé est utilisé pour la nourriture des animaux en hiver et surtout des moutons après désintoxication. Les graines désintoxiquées, séchées, pulvérisées en grumeaux et mélangées avec de la paille fine sont mises à macérer dans l'eau et données aux animaux sous forme de bouillies. Des essais de nourriture ont été faits en Allemagne avec divers animaux : ils ont donné de bons résultats avec les moutons, brebis, veaux, bœufs, ânes, chèvres. Le Lupin (graine) n'est pas recommandé pour l'alimentation des vaches laitières, car le lait et le beurre conservent un goût amer et désagréable. Pour les chevaux, mélangé avec des substances pauvres en azote mais riches en matières hydrocarbonées (fourrages mélassés : sons, pailles), il peut être d'une grande utilité lorsque l'Avoine fait défaut.

2° **Dans l'alimentation humaine.** — Essais du Lupin. — En Allemagne une circulaire du Ministère du Ravitaillement (1919) aux Offices des Produits de remplacement reconnaissait la possibilité de fabriquer des produits comestibles avec des graines de Lupin, à condition que celles-ci fussent désintoxiquées au préalable, non additionnées de matières étrangères. Elles ne devaient pas contenir plus de 5 °/₀ de fibres, 3 °/₀ de matières minérales, 0 gr. 20 °/₀ d'alcaloïdes (d'après le Dr Winkel on aurait pu abaisser cette dernière dose à 0 gr. 10 °/₀).

1° *Les formes de son emploi.* — Le Lupin a surtout été utilisé jusqu'ici dans le commerce de l'alimentation sous forme de poudre ou farine fine de graine qui ne doit plus avoir de goût amer. Cette farine de Lupin sert à plusieurs usages :

Pour faire des potages ; elle n'est pas employée seule, car elle est trop pauvre en amidon, mais mélangée avec d'autres farines dans la proportion maximum de 30 °/₀, en particulier avec des farines d'Avoine et des légumineuses voisines : Pois, Haricots, Lentilles, Vesces.

Pour faire des pains et de la pâtisserie ; par suite de sa forte teneur en matière albuminoïdes, elle donne aux pâtisseries une valeur

nutritive élevée ; elle sert à faire des pains de régime pour diabétiques, des gâteaux au Lupin.

Pour enrichir certains plats en albumine : on peut ajouter de la farine de Lupin par cuillerées à café à beaucoup de mets : sauces, légumes. On peut rendre ainsi des plats extrêmement nourrissants et cet emploi de la farine de Lupin doit être d'autant plus estimé que la farine de Lupin se digère plus facilement. Des succédanés de viande (ersatz) ont même été fabriqués ainsi.

2° On fabrique des épices avec les gousses ou les graines de Lupin.

3° Depuis longtemps déjà le Lupin bleu ou *Lupin à café* (dont la graine est considérée comme absolument inoffensive) est employé après torréfaction comme succédané du café : il est vendu dans le commerce comme produit de remplacement du café, ainsi que la chicorée. Pendant la guerre des marques allemandes de café étaient composées de chicorée et de Lupin ; il sert aussi à frauder le café.

4° D'après les recherches récentes, le professeur Poul de Breslau (1) aurait réussi à extraire l'albumine presque à l'état pur, du Lupin. Cette albumine peut être utilisée en grande quantité dans l'industrie alimentaire pour remplacer la farine de Lupin et dans l'industrie chimique pour la préparation des couleurs, des matières servant à fabriquer les plaques photographiques, les films cinématographiques ; dans l'industrie pharmaceutique : pour la fabrication de la peptone, la préparation des albuminates de fer, d'iode, des lécithines.

D'après les auteurs allemands, l'extraction de l'albumine pure de Lupin ouvre une ère nouvelle aux emplois des graines de cette plante. Aussi le Dr Winkel considère-t-il le Lupin comme étant devenu pour l'Allemagne une des plantes de culture des plus importantes, non seulement en agriculture, pour la nourriture des animaux, comme engrais azotés, mais aussi pour l'alimentation de l'Homme et pour certaines industries.

(1) Dr Winkel. — Die Lupine, Berlin, 1920.

NOTES & ACTUALITÉS

Le Département d'Agriculture des Etats-Unis.

Par le Dr A. Robertson PROSCHOWSKY,

Collaborateur spécial assermenté du Département d'Agriculture
des Etats-Unis.

A l'heure actuelle les Etats-Unis sont à la tête de tous les pays pour les progrès réalisés en agriculture. Ce résultat a été obtenu grâce à l'initiative du Gouvernement fédéral n'hésitant pas à promulguer des lois hardies et dotant le Département d'agriculture de puissants moyens d'action ayant toujours leur point de départ dans l'étude et l'expérimentation scientifique appliquée à toutes les cultures propres à ce pays. Les lois votées pour protéger les forêts contre la destruction intempestive, et contre l'introduction des maladies et parasites de toutes sortes qui atteignent les plantes ont été établies à la suite de recherches laborieuses de ce Département.

Des études et des expériences ont été faites sur les meilleurs procédés à employer pour assurer le transport et la vente des produits du sol, rendant ainsi service, tant aux producteurs qu'aux consommateurs.

Un effort admirable a été accompli, surtout depuis quelques années, pour faire connaître dans tout le pays, même dans ses parties les plus éloignées, les meilleurs procédés pour la culture et l'élevage et ceci toujours de la façon la plus pratique pour la démonstration. Il y a aux Etats-Unis, comme partout, un exode des populations de la campagne vers les villes. Le Département d'Agriculture lutte de la façon la plus intelligente contre cette tendance, non pas par des déclamations sans aucune portée pratique, mais par la création de clubs agricoles qui rendent la vie à la campagne plus attrayante et plus intellectuellement variée, tout en permettant au cultivateur d'y discuter ses intérêts professionnels.

Mais j'arrive maintenant à ce qui entre plus exactement dans le cadre du programme de la *Revue de Botanique appliquée*, c'est l'admirable et unique institution en son genre, qui, sous le nom de *Bureau*

of Plant Industry, dirigée par le botaniste et explorateur agricole M. D. Fairchild, forme une division des plus importantes du Département de l'Agriculture du pays. Ce Bureau s'occupe, par son *Office of Foreign Seed and Plant Introduction*, comme son nom l'indique, de l'introduction de graines et plantes d'autres pays, et les jeunes plantes aussitôt arrivées à la taille nécessaire sont réparties selon la provenance des espècesdans les jardins dépendant de ce Bureau (*Plant Introduction Gardens*) et parmi les nombreux (environ 10.000) collaborateurs, qui, habitant les différentes parties des Etats-Unis et leurs colonies, peuvent les essayer utilement.

On pourra se faire une idée de l'importance de ce service, quand on saura que jusqu'à présent, environ 60.000 envois de graines ou plantes ont été reçus par l'Office en question.

Comme on peut le penser, une très grande partie de ces envois n'a pas présenté d'intérêt économique, ce qui, du reste, n'avait pas été exigé, car on cherche aussi à introduire des plantes pouvant contribuer par leur beauté à rendre la vie plus agréable. Mais ce qu'il faut surtout apprécier c'est que par ce Bureau le Gouvernement emploie des botanistes-voyageurs qui parcourent toutes les régions inconnues ou peu connues de la terre pour y découvrir des plantes pouvant avoir quelque intérêt d'utilité ou d'agrément. C'est ainsi qu'une partie de l'Asie centrale et orientale, de l'Amérique centrale et méridionale et de l'Afrique du Sud ont été explorées et ces voyages vont continuer. Beaucoup de personnes de presque tous les pays sont en rapports avec le Bureau en question.

L'importance économique de cette institution est énorme pour les Etats-Unis. Il suffit pour le comprendre d'en donner quelques exemples.

Le Blé *Durum* fut introduit en 1898 et le Département d'Agriculture n'a pas dépensé moins de 400.000 $ pour des essais rigoureusement scientifiques faits dans de nombreuses localités afin de connaître toutes les conditions nécessaires pour la culture de cette importante céréale en ce qui concerne le climat, le terrain, les maladies, les qualités physiques et chimiques du grain, les méthodes de production de la farine, etc., pour pouvoir en conseiller en parfaite connaissance de cause la culture dans les régions propices. Le résultat est que la récolte de ce Blé rapporte déjà 40 millions de $ par an aux Etats-Unis et qu'elle va en augmentant.

De toutes les variétés de Luzerne (Alfalfa) qui furent essayées après avoir été introduites de tous les pays, la *Luzerne velue du Pérou*

donne déjà en Californie une récolte valant 5 millions de $ par an.

On connaît l'importance de la culture du Coton en Amérique, mais cette culture fut toujours limitée aux parties sud-est du pays où le climat est humide. Par sélection de la variété cultivée en Egypte on est arrivé à créer une nouvelle variété : le *Pima* d'Arizona qui produit déjà sous irrigation, dans ce pays à climat essentiellement aride, une récolte de 20 millions de $ par an.

On sait, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire dans d'autres articles de cette Revue, que la culture des Agrumes qui ne date que d'environs 50 ans en Californie y est déjà la plus importante de la terre ; mais la toute récente culture du Dattier sera peut être une culture de développement encore plus rapide et plus étonnante. Ici cette nouvelle culture est encore due au *Bureau of Plant Industry* et ce sont surtout les frères Popenoe qui ont contribué à son succès, car ils ont, dans leurs voyages très étendus à travers tous les pays, pu obtenir toutes les variétés de Dattes et c'est notamment Paul Popenoe, l'auteur du plus important ouvrage sur la culture du Dattier (Date Growing, éditeur : West India gardens, Altadena, Californie) qui s'est occupé sur place de l'établissement de ces nouvelles cultures. Son frère Wilson Popenoe Explorateur agricole du Gouvernement étant entre temps occupé par des voyages en Amérique tropicale.

L'importance de la culture du Dattier en Californie, limitée jusqu'à présent à la Coachella-Valley où le climat est le plus propice, se dessine déjà comme devant devenir très grande, car Paul Popenoe bien connu par ses ouvrages scientifiques sur l'hérédité (il fut pendant des années directeur de l'important périodique *Journal of Heredity* de Washington) emploie dans tout ce qu'il fait, des méthodes rigoureusement scientifiques. C'est pour cette cause que le Prof. L. Trabut le savant Directeur du Service botanique de l'Algérie a pu écrire que c'est aux Etats-Unis, qu'il faudra à l'avenir s'adresser, pour obtenir les meilleurs variétés de Dattiers introduites ou créées par sélection de semis. Rien ne peut être plus caractéristique de l'énergie des Américains, et il faut dans la circonstance féliciter les frères Popenoe de l'œuvre utile accomplie.

Une autre culture à laquelle est attaché le nom de Wilson Popenoe surtout, parce que c'est lui qui a introduit presque toutes les variétés, c'est celle de l'Avocatier, dont les fruits excellents constituent peut être le meilleur fruit-légume connu, tant comme goût que comme valeur nutritive. Cette culture est déjà assez importante et tend à prendre un grand développement.

Rien n'empêcherait de faire sur la Côte d'Azur la culture de l'Avocatier ainsi que d'autres cultures qui se font en Californie. Mais il faudrait, pour cela, arriver à vaincre l'indifférence et même ce qu'on pourrait appeler l'horreur du nouveau, sentiment heureusement peu connu des Américains. Quant à la culture du Dattier, j'en ai parlé à plusieurs reprises dans le *Bulletin de la Société d'Acclimatation de France*. Cette culture, serait aussi possible, j'en suis convaincu, mais peut-être seulement en cherchant à obtenir par le semis des variétés convenables, par exemple l'excellente variété à dattes noires si connue à Nice.

Mais le climat très spécial, désertique, ressemblant beaucoup à celui du Nord du Sahara qui existe dans la vallée de Coachella (Californie du Sud) région où le climat maritime n'exerce pas son influence, n'a pas de pendant sur la Côte d'Azur ni même sur le littoral méditerranéen de l'Afrique du Nord et il faudrait probablement renoncer aux variétés de dattes provenant des oasis du Sahara, comme la *Deglet Nour*.

Il serait trop long d'énumérer les nombreuses introductions de grande importance économique que l'*Office of Seed and Plant Introduction* a faites et qui portent sur toutes les catégories de cultures.

Souvent, il ne s'agit pas d'introduction de plantes ayant une valeur économique, mais d'espèces qui peuvent aussi être utilisées par hybridation ou comme porte-greffe dans le but d'obtenir une plus grande résistance des variétés de valeur contre les éléments hostiles, tels que la sécheresse, l'humidité, le froid, la chaleur, les maladies.

On ne peut trop rendre hommage à l'œuvre si intelligemment conduite et de façon si pratique par le Département d'Agriculture des Etats-Unis et on ne pourra trop souhaiter que partout ailleurs des institutions pareilles soient créées. Il y a là un progrès indiscutable et dont la méthode sera toujours vraie quelle que soit la forme de la société humaine.

La culture du Bananier à Cuba.

Par J.-C. Th. UPHOF.

La culture du Bananier à Cuba est aujourd'hui très importante ; on en trouve beaucoup de plantations dans les provinces de la Havane, Matanzas, Pinar del Rio et quelques autres. Aux environs de la Hava-

ne, il en existe des vergers de plusieurs hectares. Les fruits font l'objet d'un commerce important et l'exportation vers le Nord des Etats-Unis est déjà considérable.

La culture a été beaucoup développée depuis 1898; avant cette époque on trouvait peu de plantations méthodiques. Aujourd'hui on voit beaucoup de bananeraies cultivées suivant des procédés très modernes, beaucoup de cultivateurs emploient les engrais chimiques et prêtent de plus en plus d'attention aux maladies et aux insectes que l'on combat avec un matériel moderne.

Une grande partie de ces exploitations sont plantées seulement en Bananiers. J'ai vu cependant aussi à Cuba quelques vergers où ils étaient mélangés aux Manguiers et aux Avocatiers; on trouve, par exemple, deux ou trois lignes formées uniquement de ces deux arbres, puis une troisième ligne avec un Bananier tous les trois arbres. Dans quelques endroits du pays on voit aussi souvent les Bananiers plantés comme arbres d'ombrage dans les Cacaoyères.

Beaucoup de bananeraies sont établies dans les terres brunes qui sont très communes dans les provinces de Pinar del Rio, la Havane et Matanzas.

Ces terres, très fertiles, sont les meilleures de Cuba, elles contiennent beaucoup de fer, ce qui produit leur couleur particulière. Elles donnent un sol dur quand il est sec, mais très lourd et gluant quand il est mouillé ; les champs sont alors impraticables aux « cultivators » et houes diverses et il faut attendre pour les travailler que la terre se soit un peu ressuyée, ce qui se produit en quelques heures. Ces terres sont cependant assez perméables.

Naturellement, on rencontre aussi des bananeraies sur d'autres terres mais leur condition physique est moins bonne.

Le Bananier demandant une terre assez riche et contenant les principes minéraux nécessaires, on cultive, quelques années avant l'établissement des Bananiers, si le sol est trop pauvre, des Velvet Bean (*Mucuna*) ou des Doliques de Chine afin de l'enrichir en azote.

La plantation est établie avec de jeunes pieds assez forts et surtout sains. L'écartement adopté varie de 2 m. 70 à 4 m. 20 suivant les variétés. On choisit généralement les mois d'avril et septembre qui sont les meilleurs pour la plantation parce que les plantes sont ensuite assez enracinées quand arrive la saison sèche qui dure principalement d'octobre à décembre. On plante souvent de deux à quatre pieds très rapprochés et l'on voit fréquemment dans les vergers des groupes semblables où un Bananier porte des fruits alors que les

autres de la même touffe n'en portent pas encore, suivant les terres.

La fructification s'établit généralement de douze à seize mois après la plantation.

L'entretien d'une bananeraie est assez aisé, si l'on prend la précaution de sarcler souvent le sol. Il est nécessaire de fournir des engrais chimiques quelquefois tous les ans. On recommande de donner à chaque touffe 3/4 de livres du mélange suivant : 3 à 4 °/₀ d'azote, 10 °/₀ d'acide phosphorique et 12 °/₀ de potasse; ces chiffres étant des maximum.

Le coût d'établissement s'élève aujourd'hui de 100 à 200 $ à l'ha. suivant les terres, l'écartement des pieds, l'éloignement des pépinières, etc.

Les bananes sont envoyées à Cuba comme fruit et comme légume. Pour ce dernier usage, les variétés de *Musa paradisiaca*, souvent très grosses sont recherchées. Celles de *Musa sapientum* et de *M. Cavendishii* sont consommées comme dessert.

On trouve à Cuba un assez grand nombre de variétés dont beaucoup n'ayant qu'une valeur relative ne sont cultivées que dans les jardins et pour l'usage domestique.

Les principales variétés cultivées comme légume sont les suivantes :

Hombra, grande et très bonne, *Macho de cepa negra*, très bonne, *Tigre* caractérisée par des maculatures noires du fruit, dues à un cryptogame n'ayant pas d'influence sensible, *Cenizo* peu connue, de valeur comme légume. Les variétés *Burro* et *Macho enano* ont les mêmes mérites et la dernière à un pseudo-tronc peu haut. Les plus répandues sont les deux premières.

Comme fruit de dessert les variétés suivantes ont beaucoup de valeur : *Enano Chriollo*, très bonne, *Manzono* dont les fruits sont les meilleurs de tous, *Congo*, cultivée dans quelques parties de l'île et pas assez répandue. Cette dernière variété est très résistante à la « maladie de Panama » due au *Fusarium cubense* et on recommande de l'hybrider avec d'autres variétés non immunes et ayant de grandes qualités commerciales. La *Johnson* est bonne et pas encore assez connue. A côté de ces variétés qui sont les plus cultivées sauf peut-être la *Johnson*, on peut encore citer l'*Enano Puerto-Rico* à port bas et dont les fruits sont bons, *Dedo de dama* dont les fruits petits, de peu de valeur commerciale mais cependant d'un goût excellent. Cette variété est cultivée en Floride sous le nom de *Ladies Fingers* (Doigts de femme). Les variétés *Movado Colorado*, *Cingo colorado* ont des fruits rouges qu'on trouve quelquefois dans le commerce.

On admet que chaque pied donne un régime par an, et un plant se compose en moyenne de trois pieds susceptibles de fructifier. On estime à Cuba, qu'un ha. peut rapporter de 1800 à 1935 régimes par an. Le régime de 50 bananes est payé aujourd'hui jusqu'à $: 0,80.

Utilisation du Dendrocalamus Brandisii Kurz et de quelques espèces voisines.

Par M[lle] A. CAMUS.

Le *Dendrocalamus Brandisii* Kurz est un splendide Bambou de l'Asie orientale. Il est connu, au Laos, sous le nom de *May hot*, en Birmanie, de *Wabo*, *Kyellowa*, *Waya*, *Wapyu*, *Wakay*.

Ce grand Bambou, toujours vert, se distingue du *D. giganteus* Munro par ses épillets bien plus petits et ses chaumes moins gros, mais à diaphragmes plus épais. Il diffère du *D. flagellifer* Munro par les capitules à épillets plus nombreux, le rachis bien plus poilu et les feuilles plus arrondies à la base (cf. E. G. CAMUS, Les Bambusées, p. 157, 1913).

Le *D. Brandisii* vit dans l'Inde, vers 1200 m., et a été récolté dans la région montagneuse du Tonkin, vallée de Moc-ha (Balansa) ; au Laos, près de Sam-neua, entre 800-1000 m. (Poilane) ; au Siam, vers Cheeng-mai, entre 1000-1300 m. (Kerr). (cf. E. G. CAMUS et A. CAMUS, Flore gén. de l'Indo-Chine, VII, p. 629.)

Les Bambous fleurissent surtout après les saisons de grande sécheresse ou les incendies. Les indigènes voient dans leur floraison en masse, l'indice d'une mauvaise récolte, souvent d'une famine, aussi récoltent-ils avec soin, les graines de certaines espèces, du *Dendrocalamus Brandisii*, entre autres, qui leur fournissent une belle farine. Une espèce voisine, le *D. Hamiltonii* Nees et Arn. (surtout la var. *edulis* Munro) à capitules pourprés est souvent cultivée, dans l'Inde et en Indo-Chine, pour ses graines. Dans l'Inde, celles du *D. strictus* Nees sont consommées en temps de disette.

Le *D. Brandisii* est aussi cultivé pour la vannerie, la construction et presque tous les travaux où le Bambou est employé. Il donnerait comme presque tous les Bambous, une excellente pâte à papier.

Quant aux jeunes pousses de cette espèce, elles sont très comestibles et très estimées. D'après POILANE, ce serait le Bambou qui don-

nerait les meilleurs turions, en Indo-Chine. La cuisson dans l'eau leur ferait perdre leur goût amer. On les prépare et on les consomme comme les autres pousses de Bambou. On enlève les gaines spathiformes qui les entourent en les coupant circulairement, à leur insertion (1). On peut aussi, dans les pousses un peu âgées, enlever la partie supérieure. Ces pousses, plus tendres que des asperges, peuvent s'accomoder de bien des façons. En Annam, à Sam-Meua, elles sont très recherchées par les Européens. Leur mise en conserves pourrait, d'après Poilane, être un débouché très rémunérateur.

Parmi les *Dendrocalamus*, le *D. Brandisii* n'est pas la seule espèce du genre dont les pousses sont recherchées. Celles des *D. flagellifer* Munro et *Hamiltonii* Nees et Arn. sont aussi consommées, mais un peu moins estimées.

La saignée alternée de l'Hevea.

Nous avons fait connaître en 1921 (*R. B. A.*, p. 66), les méthodes de saignée préconisées par M. E. Girard, directeur des Plantations de Suzannah et Anloc (Cochinchine). Cet habile praticien vient de nous écrire : « Une commission est venue constater à Suzannah que la saignée, un jour sur quatre produisait plus — à la superficie — que n'importe quel autre mode de saignée. Prochainement nous arriverons sans doute à la saignée un jour sur huit. Dans tous les cas, nous en sommes à un coolie saigneur pour 9 ha.. »

Il n'est pas sans intérêt de dire que la méthode Girard se répand peu à peu non seulement sur les plantations de Cochinchine (2), mais également en Malaisie et dans le Moyen Orient. Récemment les *Cahiers coloniaux de l'Institut colonial de Marseille* (n° 250, oct. 1923) ont publié sur le Caoutchouc dans les Indes néerlandaises, un rapport de M. Martini chargé de mission par la Chambre de Commerce de Saïgon d'où nous extrayons les lignes suivantes :

« Nous tenons à signaler tout spécialement que les savantes études

(1) Dans les jeunes pousses de Bambou on ne mange pas la pointe, comme dans l'asperge, cette pointe étant formée de gaines coriaces, mais la partie interne charnue est tendre.

(2) D'après les derniers renseignements officiels, la superficie cultivée en Hévéas en Cochinchine était au 31 décembre 1922, de 33.291 ha. et le nombre d'arbres plantés s'élevait à 8.121.853. Le nombre des arbres saignés à la même date était de 4.437.022 contre 2.115 965 seulement au 31 décembre 1921.

de Mr. Emile Girard, directeur des plantations de Suzannah et Anloc, au sujet des saignées, sont suivies, aux Indes Néerlandaises, avec le plus grand intérêt par la majorité des planteurs, et que nombreux sont déjà ceux qui les ont adoptées. Les premières expériences faites aux Indes Néerlandaises prouvent que ces méthodes ont la plus heureuse influence sur les prix de revient, en permettant aux colons de récolter journellement une plus grande quantité de caoutchouc. La Société Indo-Belge qui pratique l'alternance de un jour sur deux depuis le début de 1921, signale qu'au cours de cette même année, chaque saigneur a rapporté en latex l'équivalent de 2.765 gr. de produit sec, soit en moyenne, 9 gr. 4 par saignée. Tandis que ces rendements, pour 1920, avaient été respectivement de 1.708 gr. et 6 gr. 5.

« Ces effets sont encore plus sensibles pour les plantations de Kiara Pojoeng qui indiquent, en 1920, avec l'ancien système, une récolte journalière, par homme, de 1.762 gr. de caoutchouc sec, soit 9 gr. 6 par saignée, chiffres qui sont passés, pour 1921, avec alternance, à 2.266 gr. et 11 gr. 2; dans les derniers jours de l'année, le rendement avait atteint 15 gr. 2.

« Les plantations de Pasir Pogor, Boumi Ayou et Sindgajaja pratiquent l'alternance de deux mois sur quatre; pour la dernière, on en est au début, mais pour les deux autres la méthode est appliquée depuis 1921.

« Autrefois, les arbres étaient saignés tous les jours en deux couches, pratiquées du même côté, sur un quart de la circonférence, l'une à partir de 1 m. 50 au-dessus du sol, l'autre à 0 m. 75. Le rendement était de 7 gr. par arbre et par jour, soit 460 kg. par hectare et par an.

« On ne fait plus maintenant qu'une incision sur un tiers, à partir de 85 cm. de hauteur, avec des périodes de deux mois de saignée alternant avec deux mois de repos. Les résultats ont été les suivants : 12 gr. par arbre et par jour, soit 422 kg. par hectare et par an, pour l'ensemble de la plantation.

« L'ancienne méthode ramenait les saigneurs au point de départ, après avoir fait le tour du tronc, au bout de six ans, temps reconnu aujourd'hui insuffisant pour la reconstitution de l'écorce, alors que les saignées alternées de deux mois sur quatre portent cet intervalle à neuf ans au minimum; l'économie d'écorce qui en résulte a certainement une influence considérable sur la durée de la plantation et, de plus, la récolte journalière en caoutchouc sec, par coolie, passe de 2.878 gr. à 4.301 gr.

« Bon nombre de planteurs continuent, suivant l'ancienne méthode, à saigner chaque jour sur un tiers. Signalons, toutefois, une méthode qui nous a paru très intéressante et qui a été adoptée par les plantations de la Société Franco-Néerlandaise de Culture et de Commerce. Cette méthode est basée sur l'âge des arbres; la longueur de l'incision reste à peu près invariable, mais le rapport existant entre elle et la circonférence du tronc diminue au fur et à mesure du grossissement de celui-ci.

« Cette méthode présente certainement l'avantage de ménager les arbres qui vieillissent et de prolonger ainsi, dans une certaine mesure, la période de rendement normal.

« Les planteurs des Indes Néerlandaises se basent, en général, sur une usure d'écorce de 5 cm. par mois en moyenne pour les parties saignées. Afin de contrôler cette usure, ils tracent presque tous, chaque six mois, des rainures superficielles sur la surface destinée à être enlevée dans le courant du semestre suivant ».

L'extraction de l'Huile de pépins de Raisins.

D'après M. Henri ASTRUC,

Directeur de la station œnologique du Gard.

La *Revue de Viticulture*, tome LIX, 4 oct. 1923, publie une intéressante note de M. H. ASTRUC, sur l'organisation à Perpignan d'une usine pour l'extraction de l'huile des pépins de raisins. Installée à la coopérative de distillerie de ce centre, elle peut traiter 7500 t. de marcs par an et manipuler 100 t. par jour. Elle a été mise au point par M. BONNET, directeur du service oléicole à Marseille et par l'ingénieur CHEVALIER. Les marcs sont d'abord traités pour la récupération de l'alcool, et ensuite de l'acide tartrique.

Un extracteur permet ensuite de retirer 80 °/₀ des pépins contenus dans le marc. On peut traiter 2000 kgs. de marc à l'heure et 100 kgs. de marc y peuvent rendre 20 kgs. de pépins. Ceux-ci sont ensuite broyés et déshydratés à 25 °/₀ d'eau.

Le dissolvant employé est l'éthylène trichloré, corps ininflammable, bouillant à 88° et jouissant d'un pouvoir dissolvant assez considérable sur les corps gras. Le dissolvant est complétement récupéré sauf 400 gr. environ par 100 kgs de pépins traités (perte 0,4 °/₀).

On obtient un rendement moyen de 270 kgs par charge de 2700 kgs. de matière, soit un rendement de 12,3 %. Les pépins des-huilés contiennent au plus 0,5 % d'huile environ. Ils sont achetés (à cause des 2 % d'azote qu'ils renferment généralement) en vue de la fabrication d'un engrais.

Le traitement total de la charge, dure de 11 à 12 heures et on marche jour et nuit.

Cette installation à coûté 100.000 fr. ; elle épuisera cette année les marcs non retirés de la Coopérative, c'est-à-dire 3000 t. à 20 % environ de pépins, soit 600.000 kgs. de pépins. Au prix obtenu de 2 fr. 50 le kg. d'huile environ, on compte non seulement couvrir, dès cette année les dépenses engagées, mais réaliser encore un important bénéfice net.

Le combustible est bien entendu le marc épépiné, séché à l'air, additionné de temps en temps d'un peu de charbon pour tenir le feu plus aisément sous la chaudière qui fournit la vapeur.

Le marc brûlé laisse des cendres potassiques valant environ 15 fr. les 100 kgs. comme fumure.

Nous ajouterons que d'après l'ouvrage de Jumelle *sur les Huiles végétales, les pépins de raisins contiennent de* 12 à 20 % *d'huile. La teneur maxima est au moment des vendanges. Il faut donc traiter la graine aussitôt après le pressage. L'huile obtenue à froid est jaune d'or, sans odeur et sans saveur; elle est comestible. Elle peut convenir en savonnerie et dans la fabrication des factices. Le tourteau est propre à la nourriture des moutons et du gros bétail.*

Une nouvelle maladie de l'Arachide.

Une nouvelle maladie de l'Arachide a fait son apparition dans l'Afrique du Sud, principalement dans le Waterberg district ainsi que dans les Pietersburgs et Rustenburg districts (Transvaal et Natal) où elle paraît constituer dès maintenant une menace sérieuse. Les pieds atteints cessent de croître et se chlorosent, les tiges épaississent, les entrenœuds ne se développent plus et la plante prend un aspect qui

(1) D'après *Journ. Dept. Agric. Union Sth. Africa*, 1923, vol. VI, n° 6, p. 480 et vol. VII, n° 3, p. 191.

rappelle la maladie de la « rosette » bien connue sur plusieurs autres plantes.

Les recherches faites jusqu'à ce jour n'ont pas pu trouver l'organisme responsable. Il paraît néanmoins probable que cette maladie est très voisine de celle qui sévit sur la Luzerne dans les mêmes régions et qui est due à un nématode presque microscopique.

On recommande, pour éviter le développement et la dispersion de cette affection de ne pas employer pour les semis des gousses d'Arachides provenant des champs infectés et ne plus cultiver cette plante de quelques années sur les terres où elle a déjà souffert de cette maladie. On détruira avec soin dans ces champs les pieds qui réapparaîtraient de gousses oubliées dans le sol.

On espère ainsi venir à bout rapidement du nématode, mais nous craignons que cette mesure ne soit insuffisante, le parasite devant très probablement être polyphage. A. Kopp.

Le Manioc source d'alcool industriel.

Le *Bulletin de renseignements de l'Office colonial belge* vient de publier une intéressante étude de M. L. Tihon, chef du laboratoire de Boma, sur la culture du Manioc au Congo belge.

Au cours de son étude, M. Tihon, donne quelques précisions sur la fabrication de l'alcool industriel dans la colonie.

Il rappelle que les huiles minérales, essences, qui arrivent au Congo belge, coûtent relativement cher ; les gisements ne sont d'ailleurs pas inépuisables et la colonie reste à la merci des pays producteurs avec tous les aléas que cette situation comporte. Pour se rendre indépendante vis-à-vis de ces derniers, elle doit s'assurer un carburant qu'elle pourrait obtenir en abondance sur place. L'alcool et l'alcool-carburé peuvent remplacer le carburant liquide ordinairement employé : les essais entrepris au Natal à partir de l'alcool de Canne à sucre ont donné de bons résultats.

Les matières alcooligènes sont nombreuses dans la colonie : Maniocs, Patates douces, Canne à sucre, Riz, Maïs, etc., il ne serait donc pas difficile d'en obtenir de grandes quantités. Le rendement en alcool varie naturellement avec les matières utilisées pour sa fabrication ; on peut tabler sur un rendement pratique de 58 à 60 litres d'alcool par

100 kilogrammes de fécule mise en œuvre. Voici, en chiffres ronds, le rendement en alcool de quelques variétés de Manioc.

Variétés	Rendement vert à l'hectare.	Rendement en alcool à l'hectolitre.
Mandioca Créolina.....	kilos 52.000	litres 5.073,6
Valença	37.000	4.642,8
Aipi Mangi	40.000	5.733,8
Mandioca Preto-Pero ...	35.200	6.127,8

Comme on le voit, ce n'est pas le Manioc qui accuse à l'hectare le plus fort rendement en racine qui est le plus avantageux au point de vue de la distillerie, et ceci, montre une fois de plus, que les études chimiques doivent précéder toute entreprise d'utilisation industrielle des produits coloniaux.

Sans doute, faudra-t-il pour les distilleries, des installations soignées et coûteuses, des techniciens bien payés, etc.; mais ce sont là des dépenses rémunératrices. La fabrication d'un carburant convenable dans la colonie revêt donc une grande importance à l'heure actuelle; nous affranchissant de la tutelle des pays producteurs d'essences minérales, l'alcool obtenu en grande abondance sur place permettrait un développement plus intensif des transports automobiles, ce qui contribuerait plus activement à la mise en valeur de notre domaine colonial.

Un marché du caoutchouc brut à Paris.

Le ministre du Commerce vint d'homologuer le réglement du marché des caoutchoucs bruts qui fonctionne à la Bourse de Commerce de Paris depuis le 1er octobre 1923.

On sait que la France importe actuellement 28.000 t. de caoutchouc brut par an et l'Indochine pourra très prochement fournir le quart de cette quantité (1).

A propos du marché qui vient d'être créé, le *Bulletin de l'Agence générale des Colonies*, 1923, p. 867, publie les renseignements suivants :

(1) Il est à noter que la production mondiale pour 1923 est évaluée à 404.000 t. Sur ce chiffre le marché de New-York absorbera 240.000 t. soit 57 °/。 de la production, l'Angleterre 40.000 t., l'Italie 20.000 t.

« Un groupe d'importateurs et de producteurs de caoutchouc a organisé à Paris un marché national du caoutchouc. Le caoutchouc sera coté à la Bourse journellement en francs par kilo. Les sortes *standard* seront les *crèpes non fumées*, type *first latex*, et les *feuilles fumées* de toutes provenances. Les affaires se traiteront officiellement; elles seront régies par un réglement homologué par le ministre et pourront être garanties par la *Caisse de liquidation des affaires en marchandises* à la Bourse du Commerce.

« Le syndicat du commerce des caoutchoucs bruts à Paris, comprend l'unanimité des importateurs et négociants parisiens ; il a été adopté en principe par le syndicat général de la Bourse de Commerce de Paris et la chambre-syndicale a été nommée.

« Le nouvel organisme donnera de la sécurité aux fabricants qui ont à conclure des marchés comportant livraison à longue échéance de produits manufacturés, où le caoutchouc brut est un élément essentiel pour l'estimation du prix de revient. Les producteurs et importateurs au lieu d'attendre la vente effective, et d'être exposés à subir entre l'embarquement et la réalisation du marché une dépréciation de la marchandise pourront couvrir leurs expéditions par des contrats correspondants. Les négociants français, aujourd'hui contraints à des prises de couvertures et à des opérations d'arbitrage à Londres ou à Anvers pourront opérer à Paris et en francs français. »

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part adressés à la Revue seront signalés ou analysés.

434. **Wildeman** (Em. **De**). — Extension intensive et rationnelle des cultures des indigènes, et leur rapport avec le développement économique des Colonies tropicales. In *Bibliothèque coloniale internat.* Session Bruxelles 1923, tome II, pp. 133-222. (Publié par *l'Institut Colonial International.*)

Etude approfondie pour laquelle l'A. a compulsé un nombre très grand de documents, — un peu trop selon nous, car tant de personnes parfaitement incompétentes ont écrit sur cette question souvent en se copiant les unes les autres, qu'il est indispensable de faire une sélection sévère dans la littérature considérable qui existe sur ce sujet dans tous les pays possédant des colonies.

Les vues personnelles de M. Em. De Wildeman qui sont également les nôtres, auraient, croyons-nous, gagné à être présentées à part, expurgées de toutes les citations dont le rapport est en grande partie rempli, ce qui en rend l'analyse très difficile. Il est nécessaire de le lire complètement, très attentivement, pour en saisir la portée.

L'A. en somme, s'est posé ce dilemne :

Faut-il faire d'une colonie, le plus rapidement possible, et exclusivement, une région capable d'exporter des produits de culture, utilisables par la mère-patrie, produits des cultures établies par le Blanc et dans lequel le Noir devient un manœuvre salarié ?

Faut-il, au contraire, chercher à étendre les cultures existantes, celles qui se trouvent entre les mains des indigènes, chercher à les sélectionner, essayer de transformer le Noir, agriculteur nomade et souvent irrationnel en un paysan cultivant pour son bénéfice des plantes dont les produits sont utilisables sur place par lui et sa famille, puis par le Blanc, en faire donc un paysan capable d'alimenter les marchés locaux ?

A cela l'A. répond qu'il faut combiner ces deux façons de comprendre la colonisation agricole, car elles ne peuvent séparément donner d'une manière permanente des résultats satisfaisants. Toutefois il ajoute, — et c'est, pensons-nous, la manière de voir de tous ceux qui sont désintéressés dans la question et la connaissent, — que dans un pays neuf, il faut donner la préférence à la seconde méthode, en l'étendant petit à petit de façon à pouvoir, au bout d'un certain temps, passer à l'application de le première. Nous pensons même, pour notre part, que ce n'est pas nécessaire, au moins en Afrique noire. L'indigène préfère presque toujours le travail chez lui au travail de la grande industrie ou de la grande culture, même si ce dernier doit lui pro-

curer de plus gros salaires. Il n'est pas douteux qu'au point de vue social, le genre de vie du paysan est préférable à celui du coolie de plantation. Il permet beaucoup mieux à l'indigène de se constituer une famille, de vivre heureux et de produire des enfants qui, surtout si l'hygiène s'améliore, assureront le peuplement de régions dont la principale caractéristique est d'être très pauvres en habitants. Tant pis si quelques firmes européennes ne trouvent point leur compte à cé développement de l'agriculture paysanne.

Les conclusions de l'A. sont les suivantes :

L'intensification de l'agriculture indigène ne peut être rapide ; il est donc urgent de s'en occuper pour que les résultats ne soient point trop lointains.

Il est très important de soigner l'instruction pratique des indigènes ; on créera des jardins d'essais, car la vue des résultats obtenus servira de leçon aux travailleurs indigènes.

Il est nécessaire que les services agricoles officiels aient une direction technique très sérieuse, car « seules les colonies où ces services ont été largement développés, ont vu leur production agricole fournie par les indigènes ou par les colons, augmenter rapidement pour le plus grand bien de la population autochtone et celui de la Mère-Patrie ».

Nous devons éviter de mettre l'indigène en même temps à beaucoup de travaux agricoles différents ; contentons-nous de lui faire produire par des méthodes simples de la matière première alimentaire pour lui, et de la matière première industrielle dont il pourra tirer un profit pécunier.

« A nous revient la charge de transformer sur place ou dans nos métropoles, les produits alimentaires ou industriels qui ne pourraient trouver une utilisation immédiate dans la colonie, ou qui seraient fournis en excès ».

Aug. Chevalier.

435. **Coutagne** (G.). — Acclimatation. *Mém. Acad. Sc. B.-L. et Arts Lyon*, 1923, et broch. 24 pages, Lyon, 1923.

L'A. étudie le phénomène de l'Acclimatation spécialement en ce qui concerne les plantes. C'est un phénomène très complexe difficile à analyser Toutefois, les pratiques utilisées dans l'art de l'acclimatation des végétaux se résument de la façon suivante : Introductions multiples de plantes vivantes, de préférence après un choix préalable dans leur pays d'origine, des *jordanies* ou des *endémies* (1). adaptées déjà à des climats les plus voisins possible de celui auquel on se propose de les adapter. Soins culturaux convenables pendant la période critique des premières années de leur culture en nouveaux pays Semis très étendus des graines introduites ou de celles récoltées sur les premiers sujets introduits, afin de mettre le nouveau climat à même d'opérer la sélection des sujets les plus résistants. Sélection dans les générations successives issues des premiers sujets acclimatés, avec aggravation progressive par déplacements gradués des rigueurs auxquelles on veut les habituer. Hybridation dans le but d'étendre les limites entre lesquelles varie la résis-

(1) M. Coutagne nomme *jordanies* et *linnéies* ce que nous avons nommé *jordanons* et *linnéons* à la suite de Lotsy ; les *endémies* sont les races géographiques à aire restreinte, cette dernière appellation correspond aux *néo-endémiques* des systématiciens, les *paléoendémiques* étant, au contraire, des espèces reliques datant d'époques géologiques anciennes et qui ont, pour la plupart, perdu le pouvoir d'essaimer. A. C.

tance aux conditions défavorables des nouveaux climats, et d'accroître par suite le champ d'action de la sélection.

L'A. cite à ce propos les travaux très remarquables de Couderc sur les Vignes et les Orangers, et ses propres recherches sur la sélection des Vers à soie. Pendant dix années, de 1888 à 1898, M. Coutagne a cherché à améliorer le rendement en soie de chaque cocon en faisant de la sélection poursuivie grâce à plus de 10 000 pesées au centigramme près. La richesse en soie a passé de 15,2 °/₀ à 23 °/₀ pour les sujets d'élite de chaque année, et de 12,9 °/₀ à 18,3 °/₀ pour les ensembles de lots sélectionnés. L'écart moyen n'a pas changé pendant ces dix années.

En ce qui concerne la fixité de l'amélioration réalisée qui est un caractère fluctuant, on est encore mal renseigné. Souvent l'amélioration réalisée en sélection est, comme l'a montré Johannsen, sous la dépendance étroite de l'alimentation de la plante, et c'est une condition très défavorable pour l'étude théorique exacte de la sélection des caractères fluctuants.

Toutefois, pour la résistance au froid qui constitue ordinairement le but que se propose l'acclimatation dans nos pays, la sélection est incessante en dehors de l'action de l'homme. Les gelées d'hiver détruisent les individus peu résistants, et les autres subsistent seuls.

Ainsi pour le Blé, d'année en année et de climat en climat, les agriculteurs inconsciemment l'ont transporté de la région chaude et sèche de Syrie d'où il est originaire, jusque dans les contrées les plus froides du N. de l'Europe. L'A. est amené à passer en revue les migrations suivies par les principales plantes cultivées (migrations dues à l'homme et constituant de véritables acclimatations.)

Plusieurs années sont souvent nécessaires pour que certains végétaux transportés d'un hémisphère dans l'autre arrivent à s'adapter à une nouvelle distribution des saisons. M. Coutagne estime également, d'accord avec M. A. Dode, que lorsqu'on fait venir des graines d'un végétal pour l'acclimater dans un pays plus froid, il est désirable que ces graines proviennent de la partie la plus froide de l'aire naturelle de l'espèce considérée.

L'hybridation est un moyen d'augmenter la variabilité ; elle peut donc aider l'acclimatation. La grande variabilité, en effet, soit continue s'il s'agit d'une sorte pure, soit discontinue s'il s'agit de nombreuses jordanies voisines, est une condition excellente pour favoriser l'extension des cultures par l'acclimatation dans de nouvelles contrées. Et, d'autre part, en retour, la culture a pu contribuer à répandre, et dès lors à conserver les différentes jordanies ; par conséquent, elle a bien aidé activement à l'acclimatation en de nouveaux pays.

En passant, l'A. examine si les mutations répondent bien à la réalité, et il se demande si les jordanies nouvelles apparues brusquement ne sont pas des hybrides stables entre deux ou plusieurs jordanies plus anciennes.

Ce court résumé montre la variété des problèmes biologiques qui sont passés en revue à propos de l'acclimatation. Aug. Chevalier.

436. **Devraigne** (G.). — La sélection pour la standarisation des Paddys et des **Riz**. (*Publication du Gouvernement de la Cochinchine*, 1923). 1 broch. in-8, 39 pages, 1923.

Brochure de vulgarisation exposant l'importance de la question rizicole en

Cochinchine, et les moyens à employer pour améliorer la culture du Riz par les Annamites, afin d'arriver à la standarisation de cette céréale.

La culture des variétés améliorées ne se développera que si une plus-value est accordée aux variétés d'élite; or le Chinois des rizeries de Cholon qui est le principal acheteur paie tous les Riz au même taux.

Cependant la situation s'améliore: sur 11.140 tonnes de paddy qui peuvent être travaillées journellement à Cholon, 4.500 sont dès maintenant traitées par des usines de sociétés dirigées par des Français. La plupart de ces sociétés se rendent acquéreurs des paddys sélectionnés par les stations du Gouvernement et, sur le vu du certificat d'origine, le payent 0$10 par picul de plus que les Riz ordinaires.

Les principes de la sélection sont exposés: Il faut des spécialistes pour des travaux de sélection et la brochure est muette sur ceux qui s'en occupent actuellement.

L'œuvre accomplie et notamment la sélection du *Riz Huéky* a été faite sous la direction du regretté Morange. C'eût été justice de citer son nom.

Le gouvernement de la Cochinchine fait édifier en ce moment à Saigon, près du Jardin botanique, un Laboratoire de génétique et a fait aménager un champ d'expériences de 37 ha. pour la mise en culture et pour l'observation des lignées pures et leur multiplication.

Nous nous demandons le but poursuivi par le Laboratoire fondé si l'on n'y fait pas vraiment de la Génétique. M. Devraigne écrit en effet, p. 24 de sa brochure: « Ce qu'il nous importe aujourd'hui d'obtenir ce ne sont pas pour le moment des variétés pures, mais des groupements dans la même récolte, de grains de paddy répondant à des types commerciaux. » Nous avouons ne plus comprendre.

Il est pourtant bien évident qu'un Laboratoire de Génétique est fait pour produire des semences pures, les répandre chez le cultivateur et veiller à ce que celui-ci les conserve à l'état de pureté (d'où la nécessité d'un contrôle fait par le service de Génétique), pour les répandre à son tour.

La notice donne la liste des quatorze sortes commerciales de Riz admises par la Chambre de Commerce de Saïgon. Elle a décidé d'appeler « brisures » les parties de grains dont le volume est inférieur à 50 °/₀ d'un grain entier.

Elle désigne sous le nom de « grains jaunes » les grains teintés. En ce qui concerne les grains jaunes, la tolérance consacrée par l'usage de la place est, suivant la qualité de la récolte de l'année, de 2 °/₀ jusqu'à la fin de juillet environ et 3 °/° dans la suite, lorsqu'il n'est pas parlé expressément d'un pourcentage de grains jaunes. La mention en est facultative sur les certificats de qualité.

Aug. Chevalier.

437. **West** (A. P.) et **Balce** (S.). — The composition of Pili-nut Oil (Huile de *Canarium*) *Philippine Journ. Sc.* Vol. 23, 1923, N° 3, pp. 269-276).

Le genre *Canarium* est surtout connu comme producteur des oléo-résines connues sous le nom d'**Elemis**. Plusieurs espèces sont aussi oléifères: *C. commune* connu au Tonkin comme *Cay tram trang* servant à fabriquer des jossticks, *C. oleosum*, *C. polyphyllum*, *C. ovatum*. C'est ce dernier qui est le *Pili-nut* des Philippines. Son fruit se présente sous forme d'une petite

noix triangulaire dont le brou et l'amande sont oléifères. Du péricarpe qui peut se consommer frit, on retire une huile employée pour l'éclairage et pour la cuisine. L'intérieur de la noix est employée en confiserie comme succédané de l'amande après torréfaction légère. On en retire aussi une huile jaune pâle, agréable au goût, qui se conserve très bien sans rancir. Les constantes sont les suivantes :

Poids spec., 0,9069; Indice de réfrac. à 30°, 1,4646 ; Indice d'Iode, 55,9 ; Indice de saponif. 197,4 ; Acidité, 1,42.

La composition est à peu près la suivante : Glycéride oléique 59,6 °/o, palmitique 38,2 °/o, stéarique 1,8 °/o.

Un arbre de taille moyenne produit environ 33 kg. de noix par arbre.

A. K.

438. **Allix** (Mlle Juliette). — Situation de la production du **Caoutchouc** dans le monde, *Annales de Géogr.*, vol. XXXII, 1923, pp. 455-459.

L'A. expose les changements dans la production du caoutchouc survenus par suite de la culture de l'Hévéa, et signale les mesures prises par le Comité Stevenson pour limiter la production. Il est peu probable ainsi que cela est annoncé dans les conclusions que le caoutchouc sylvestre reprenne son ancien intérêt. A. C.

439. **Parodi** (Lorenzo R.). — Las Chlorideas de la Republica argentina. 1 vol., 127 pages et 25 fig. Buenos-Ayres, 1919.

Ce travail intéressant présenté comme thèse à la Faculté d'Agronomie de Buenos-Aires, décrit les Graminées argentines de la tribu des Chloridées. Six espèces de *Spartina* dont une nouvelle : *S. argentinensis* L.R. Parodi y sont notamment décrites.

A la fin du travail, les espèces fourragères les plus intéressantes sont passées en revue au point de vue de leurs applications. Il donne notamment des renseignements sur le **Rhodes Grass** (*Chloris Gayana* Kurth), originaire de l'Afrique australe, cultivé en Australie et dans l'Amérique du Sud, bon fourrage très apprécié par sa résistance à la sécheresse. A. C.

440. **Shantz** (H. L.) et **Marbut** (C. F.). — The Vegetation and Soils of Africa and a note on a Rainfall Mar of Africa (Vegétation et sols de l'Afrique), 1 vol. in-8°, 263 p. *American Geographical Soc.* New-York.

Ouvrage accompagné de quatre cartes pliées en deux feuilles :

Une carte de la végétation au 1/10.000.000e, une carte des sols au 1/25.000.000e, une carte des terres cultivables au 1/10.000.000e, une carte des pluies au 1/25.000.000e, un vol. et un atlas in-8°. Publié par le *National Research Council* et l'*American Geographical Society*. Broadway at 15e street. New-York.

Cet ouvrage constitue un essai hardi de synthèse relatif à la végétation et à la géographie des sols de l'Afrique. C'était une tâche téméraire d'entreprendre un tel travail en présence du peu de documents qui existent et de la valeur inégale de ces documents qui en rend l'utilisation très délicate. La partie rela-

tive à la végétation a été traitée par H. L. SHANTZ. Trois types principaux de végétation sont distingués : les forêts, les savanes (grasslands) et les déserts. Ceux-ci occupent 39,3 °/₀ de la surface totale. La délimitation des différentes formations sur la carte est évidemment approximative pour beaucoup de régions ; cependant pour les régions que nous connaissons il n'y a pas d'erreurs considérables. On ne peut en dire autant de la carte des sols.

L'auteur de cette carte M. C. F. MARBUT, n'a pas seulement fait de l'approximation ; pour la plus grande partie de l'Afrique il s'est contenté de données fantaisistes et quiconque a parcouru l'Afrique tropicale ne pourra accepter les délimitations qu'il a tracées ainsi que sa nomenclature. En eût-on les éléments il nous paraît du reste impossible de cartographier sur une carte à petite échelle la répartition des sols en Afrique. Ceux-ci sont très variables dans des localités rapprochées. Nous considérons quant à nous, comme erronées, en grande partie, les indications portées sur la carte des sols dans les parties qui correspondent aux colonies françaises : citons comme exemple la bande : *Chesnut brown soils* (Sols brun châtaigne) qui couvre une partie du Sénégal. C'est évidemment l'appellation : « Sands or very sandy soils » de la gamme de l'auteur qui est commune à ce pays ; à la partie plus au sud (que nous avons dénommée *zone soudanaise*), l'auteur applique l'appellation de « *Chernozem soils* » c'est-à-dire le nom qui a été donné aux *terres noires* du centre de la Russie. Il ne nous semble pas qu'il existe la moindre analogie entre les terres de Russie et les sols du reste très variables du Soudan. L'Auteur a effectué un voyage rapide du Cap au Caire en 1919-20 et de cet itinéraire il a rapporté quelques échantillons de terre très insuffisants pour servir de base à un travail d'une telle envergure. Néanmoins les quelques chapitres qui ont été consacrés à l'étude des sols de l'Afrique seront lus avec intérêt par ceux qui s'intéressent à l'avenir de ce continent.

La carte des terres d'Afrique d'après leur potentiel de productivité (par SHANTZ et MARBUT), ne devra elle-même être utilisée qu'avec une très grande prudence. La carte des pluies par J.-B. KINCER nous a semblé plus exacte. Cependant là encore il y a beaucoup d'approximations, car les documents météorologiques pour certaines régions font encore totalement défaut. C'est ainsi que des régions de l'Afrique occidentale et équatoriale figurées comme recevant de 1m60 à 2m d'eau, en reçoivent en réalité beaucoup moins.

Si approximatives que soient les cartes que nous venons de signaler, elles rendront cependant quelques services, car ces matériaux constituent dès maintenant une base de discussion et on pourra les corriger au fur et à mesure que s'accumuleront de nouveaux documents. Aug. CHEVALIER.

441. **Vermoesen** (C.).— Manuel des **essences forestières** du Congo belge (Région équatoriale et Mayumbe.) Planches coloriées et dessins par E. LANCE. — 1 vol. in-12, XII-292 pages, Bruxelles, 1923. (Publication de la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies Belge). Prix : 25 francs.

Dans la Préface de cet ouvrage M. Edm. LEPLAE, Directeur général de l'Agriculture du Ministère des Colonies de Belgique rapporte, que « le regretté botaniste M. VERMOESEN, auteur de ce manuel et l'excellent dessinateur

M. LANCE, qui peignit les planches coloriées, furent envoyés en Afrique par la Direction générale de l'Agriculture en 1918 pour recueillir les documents nécessaires à cette publication. Ils rapportèrent une moisson abondante dont le dépouillement n'était pas terminé lorsque la mort frappa soudainement le Dr VERMOESEN. Cette œuvre est donc inachevée et les notices sur certaines essences ne sont pas complètes ». La Direction de l'Agriculture coloniale belge a eu grandement raison de publier ce travail, malgré ses lacunes, en lui laissant la forme que comptait lui donner son auteur. On peut mieux apprécier ainsi la valeur de la méthode qu'il eut suivie et VERMOESEN se révèle à nous comme un digne émule des autres naturalistes belges, explorateurs du Congo, Alf. DEWÊVRE, Em. LAURENT, J. DE BRIEY, morts comme lui prématurément, sans avoir pu réaliser leur œuvre.

Des lacunes, il en existe certainement et de sérieuses, puisqu'une soixantaine seulement d'espèces d'arbres sont signalées, alors que d'après notre estimation dans tout le Congo belge il existe probablement plus de mille espèces arborescentes aux bois utilisables. Plusieurs espèces que nous avons observées nous-mêmes au Congo belge et dont nous avons vu débiter le bois sous l'Equateur (comme les *Antiaris*, les *Cola*, les *Mimusops*) ou dans la Mayumbe belge (*Dumoria*, *Aucoumea*) n'y sont point citées, alors que ces espèces et beaucoup d'autres tiennent une place importante dans les peuplements forestiers du Congo belge. Certaines espèces signalées comme nouvelles sont décrites sommairement et d'autres comme *Entandrophragma roburoides* n'ont aucune diagnose.

Il faut espérer que l'Auteur a rapporté des matériaux d'herbier qui permettront de décrire ces espèces. Mais s'il existe des lacunes, l'ouvrage contient aussi des observations nouvelles d'autant plus intéressantes qu'elles ont été faites sur le vif. Signalons parmi les espèces énumérées pour la première fois comme susceptibles de donner des bois utilisables : *Baphia Laurentii*. Dewild, divers *Cynometra*, plusieurs *Macrolobium*, les *Platysepalum*, un *Scorodophlœus*, le *Pterygopodium balsamiferum* Verm.

Pour certains genres un classement dichotomique des espèces a été tenté et il est regrettable que l'auteur n'ait pu achever cette tâche.

Mais ce qui donne une valeur particulière à ce travail, ce sont les planches en couleur représentant bien exactement l'aspect des rameaux en fleurs ou en fruits et nous avons pu constater que ces dessins portent toujours un nom scientifique exact.

Malgré les imperfections que nous venons d'indiquer ce petit livre a une utilité pratique réelle et il faut savoir gré à MM. LEPLAE et HEGH d'en avoir assuré la publication.

AUG. CHEVALIER.

442. **Guillaumin** (A.). — Muséum d'Histoire naturelle. Guides aux collections de plantes vivantes publiés sous la direction de A. Bois. Vol. I. **Plantes économiques et officinales**, 1 vol. in-12, 196 pages [1923]. En vente au Muséum d'Histoire naturelle. Laboratoire de culture, 61, rue de Buffon. Paris. Prix : 3 fr.

Dans la préface, M. Bois, professeur de culture au Muséum, annonce que la collection dont il dirige la publication comprendra les quatre guides suivants:

1° Plantes économiques et officinales; 2° Plantes ornementales herbacées, rosiers et pivoines ; 3° Arbres ou arbrisseaux utiles ou ornementaux; 4° Plantes utiles, ornementales ou intéressantes des pays chauds (plantes de serres).

Ces guides feront connaître le nom français usuel de chaque végétal lorsqu'il existe, son nom scientifique, sa patrie, la famille à laquelle il appartient, la date de son introduction en Europe et ses principaux emplois.

Le premier fascicule est dû à M. GUILLAUMIN, Assistant de la chaire de culture. Il débute par un court historique du Jardin des Plantes de Paris. Successivement sont énumérés : les céréales et les légumes (nos 1 à 140), puis, les arbres fruitiers, les plantes fourragères et les plantes industrielles. La deuxième partie est consacrée aux plantes officinales (numérotées de 1 à 219) en s'en tenant aux plantes figurant à la dernière édition du *Codex*. Dans ces diverses énumérations les plantes coloniales économiques et officinales sont également mentionnées. Ce guide, très utile pour les visiteurs du Jardin des plantes (et que les spécialistes consulteront aussi avec intérêt, notamment pour les dates d'introduction de plantes) se termine par une table des noms scientifiques et une table des noms vulgaires qui facilitent les recherches. A. C.

443. **Rouch** (J.). — L'Atmosphère et la prévision du temps, 1 vol. in-16, 204 pages, 35 fig. Armand Colin, édit., 103, Boulevard Saint-Michel, PARIS (v^e^). Prix : 5 fr.

L'Auteur fait, avec raison, justice des innombrables préjugés populaires relatifs aux changements de temps, ainsi que des prophéties des empiriques. Avec une très louable sincérité, il nous montre en effet, qu'en ce qui concerne la prévision du temps, nous sommes à peine sûrs de l'heure prochaine ; mais il nous fait voir aussi que, grâce aux méthodes qu'elle emploie, la météorologie prend peu à peu, figure de science exacte. Si l'on n'arrive pas encore à prophétiser l'apparition d'un phénomène, on sait cependant en prévoir la marche et l'évolution, au grand profit de tous ceux, agriculteurs, marins et touristes, qui sont sous la dépendance du temps. Ce livre rendra service à tous ceux qui veulent faire de la météorologie.

444. **Annuaire Financier France-Extrême-Orient, 1922-1923.** — Ernest Martin et Cie, 16, rue Drouot, Paris. 1 vol. in-8, 464 pages et une carte.

Cet annuaire s'adresse à toutes les personnes en relations d'affaires avec l'Extrême-Orient (Indochine, Chine, Japon). On y a réuni les données essentielles sur les principales sociétés françaises installées sur le versant ouest du Pacifique ou y étendant leurs opérations. Nos lecteurs s'intéresseront surtout au chapitre sur les valeurs de plantations : Caoutchouc, Riz, Tabac, Thé, etc, (pp. 239-315). A l'usage des intéressés de ces régions, on a joint des renseignements précis sur les fonds d'Etat français et coloniaux, les entreprises de chemins de fer, etc.

L'ouvrage se termine par des statistiques relatives à l'Indochine et une carte en couleurs de cette colonie. A. C.

Le Gérant : Ch. MONNOYER.